

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Ferramenta de Apoio à Decisão para cativação de saldo de fornecedores

Ricardo Filipe Ferreira Soares



Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão

Orientador: Prof. Paulo Luís Cardoso Osswald

Co-orientador: Fábio Miguel Oliveira

4 de julho de 2016

Ferramenta de Apoio à Decisão para cativação de saldo de fornecedores

Ricardo Filipe Ferreira Soares

Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão

Resumo

O negócio do retalho em Portugal apresenta grandes desafios devido à alteração do perfil do consumidor nos últimos anos, derivado do recente período de constrangimento económico e de uma maior informação e menor fidelização do cliente. Adicionalmente, esta maior informação por parte dos consumidores e o crescente aumento das exigências legais de proteção do consumidor leva a que o serviço pós-venda prestado ao cliente necessite de garantir a sua satisfação. Neste contexto, o relacionamento dos retalhistas com os seus fornecedores adquire cada vez mais importância.

Os retalhistas tentam combater a retração da procura interna através de ações promocionais e pela publicitação de produtos em folhetos promocionais e/ou ilhas e topos de gôndola, ações estas que são frequentemente comparticipadas financeiramente pelos fornecedores. Estas comparticipações, denominadas de Receitas Comerciais, levam a que os fornecedores do retalhista sejam também seus clientes, pelo que deve haver garantias de que os montantes a eles faturados são efetivamente cobrados.

Numa perspetiva a longo prazo, e numa área de negócio mais restrita, nomeadamente a da Eletrónica, é também importante garantir que futuras reclamações de serviço pós-venda de clientes não originem débitos do retalhista aos fornecedores que se tornem impossíveis de cobrar.

Foi neste contexto que foi desenvolvido um projeto com o objetivo de conceber uma ferramenta de apoio à decisão que auxilia e alerta o retalhista para situações de risco em determinados fornecedores, procurando assim mitigar a ocorrência de saldos devedores por parte do retalhista. Para esse efeito foram analisados diversos conjuntos de dados como condições de pagamento, compras, receitas comerciais, registos de reclamações de serviço pós-venda, sendo os mesmos sujeitos a processos de tratamento de dados e de inferência estatística, como identificação de sazonalidade de séries temporais e cálculo de previsões de reclamações. Foi também necessária a aplicação de diversos conceitos de sistemas de informação para o desenvolvimento da aplicação.

A ferramenta desenvolvida proporciona a identificação automatizada de épocas críticas onde a possibilidade de ocorrência de um saldo devedor é elevada, permite quantificar os artigos que se encontram em risco de ser reclamados pelo cliente e lança diversas tipologias de alertas ao utilizador. Adicionalmente, devido à estruturação da ferramenta, é possível segmentar o risco por determinadas estruturas centrais do retalhista, facilitando o reporte a essas mesmas estruturas e contribuindo para o alinhamento de objetivos.

A implementação da ferramenta permitirá focar a atenção do agente de decisão nos fornecedores de maior risco, além de reduzir a componente manual na sua monitorização através da quantificação monetária dos montantes em risco de não poderem ser cobrados.

Abstract

Due to changes in consumers' behaviour in the past few years and a prolonged period of economic restraint, the portuguese retail business faces significant challenges. The consumer has become more informed and customer loyalty has decreased. Furthermore, the increasing legal demands for consumer protection require retailers to be prepared to offer an after-sales service that guarantees customer satisfaction. It is in this context that retailers need to acknowledge that their relationships with suppliers are becoming ever more important.

Retailers have been trying to increase internal demand through discounts or product advertisements in brochures and their own stores. These promotional activities are often subsidized by suppliers, and the retailer must assure that these amounts are collectable.

In the Electronics retail business, it is also important to guarantee that future after-sales complaints made by customers do not lead to significant amounts of debits issued by the retailer to the supplier that later turn out to be impossible to collect.

Bearing all this in mind, a project was developed in order to conceive a decision support tool that assists and alerts the retailer to risky suppliers, thus seeking to avoid situations where suppliers owe money to the retailer. To this end several data sets were subject to analysis, such as payments terms, purchases, commercial revenues, after-sales service records of complaints, among others. The data was processed and subject to processes of statistical inference, such as the identification of seasonal time series and the forecast of after-sales service complaints. The final tool was developed by also applying several concepts of information systems.

The application is able to identify specific times of the year where the possibility of a debtor balance is high, quantifies the number of products that are at risk of being claimed by customers and warns the user for several risk factors. The tool was structured in a way that allows to target supplier risk to certain retail businesses, thus contributing to the alignment of goals between different departments.

Due to the quantification of future debits provided by the decision support tool, its deployment will allow to focus the decision maker's attention at high risk suppliers and automate the monitoring process.

Agradecimentos

Os meus agradecimentos a todas as pessoas e entidades que foram importantes no desenvolvimento deste projeto:

À Sonae, pela oportunidade disponibilizada para a redação da minha dissertação de mestrado, e a todas as pessoas que me acompanharam e assistiram ao longo destes meses;

Aos meus orientadores, Prof. Paulo Osswald e Fábio Oliveira, por todo o *feedback*, apoio e conhecimentos transmitidos.

Não posso deixar de agradecer à minha família por todo o apoio incondicional, não só no decurso deste projeto, mas ao longo de todo o meu percurso académico que agora se encerra.

*“Estou a bater a minha cabeça contra as paredes,
mas elas estão a ceder”*

Gustav Mahler

Conteúdo

1	Introdução	1
1.1	Contexto	1
1.2	A Empresa	2
1.3	O projeto	3
1.4	Estrutura da Dissertação	4
2	Revisão de Conceitos	5
2.1	<i>Business Intelligence</i>	5
2.2	Sistemas de Apoio à Decisão	8
2.3	<i>Data Mining</i>	8
2.4	Séries Temporais	10
3	Descrição da situação inicial	15
3.1	O negócio, sua política e organização	15
3.2	O relacionamento com os fornecedores	17
3.3	O problema	22
3.4	Situação inicial e objetivos futuros	23
4	Solução proposta	25
4.1	Restrições subjacentes ao problema	25
4.2	Aspetos a ter em conta na conceção	28
4.3	Resolução da análise	28
4.4	Análise crítica dos dados utilizados	29
4.5	Tratamento dos dados	31
4.6	Delineação da metodologia	32
5	Apresentação da aplicação desenvolvida	39
5.1	Fontes de informação	39
5.2	Estruturação da plataforma	41
5.3	Exibição de alertas	42
5.4	<i>Dashboards e Reports</i>	42
5.5	Avaliação e implementação	44
6	Conclusões e Trabalho Futuro	47
A	Organograma da DSA da Sonae Center Serviços II, S.A.	49

B	Metodologia de identificação de épocas críticas	51
B.1	Descrição da metodologia	51
B.2	Exemplificação de casos extremos	53
C	Relatório do Fornecedor gerado pela aplicação	55
	Referências	57

Lista de Figuras

1.1	Consumo final das famílias em Portugal (Fonte: INE, PORDATA)	1
1.2	Organograma da Sonae Center Serviços II, S.A. (Fonte: Sonae)	3
2.1	Exemplo de <i>dashboard</i> da CCBCC para o controlo das operações (Cotgreave, 2015)	7
2.2	Enquadramento dos Sistemas de Apoio à Decisão (Sauter, 2011)	8
2.3	Fases da metodologia CRISP-DM (Shearer, 2000)	9
2.4	Remoção da componente sazonal em séries temporais	12
2.5	Remoção da tendência em séries temporais	13
3.1	Estrutura das Direções e Unidades Comerciais em função do artigo	16
3.2	Compras em função do país do fornecedor e do setor do retalho (Fonte: Sonae)	17
3.3	Diagrama ilustrativo do processo de compra	19
3.4	Exemplo de conta corrente de fornecedor que originou saldo devedor	22
3.5	<i>Interface</i> da ferramenta SMV (<i>Supplier Management View</i>)	24
4.1	Comparação entre saldos diários e saldos mensais (Fonte: Sonae)	29
4.2	Comparação de compras e devoluções de um fornecedor (Fonte: Sonae)	30
4.3	Análise de sazonalidade de um fornecedor (Fonte: Sonae)	33
4.4	Identificação de épocas altas e baixas	34
4.5	Distribuição de probabilidade de reclamações e vendas de um artigo	35
4.6	Geração de saldos	37
5.1	Diagrama ilustrativo das fontes de informação necessárias	40
5.2	Diagrama de classes simplificado da aplicação	41
5.3	<i>Dashboard</i> do fornecedor	43
5.4	<i>Dashboard</i> global	44
B.1	Representação gráfica das frequências relativa e relativa acumulada	52
B.2	Representação gráfica de uma função logística-tipo	52
B.3	Frequências relativas de série temporal com baixa variabilidade	53

Lista de Tabelas

4.1	Extrato exemplificativo da informação de ocorrências de SPV (Fonte: Sonae) . .	31
5.1	Extrato exemplificativo da tabela agregada de dados	40

Abreviaturas e Símbolos

BI	<i>Business Intelligence</i>
CGF	Contrato Geral de Fornecimento
DC	Direção(ões) Comercial(ais)
DM	<i>Data Mining</i>
DSA	Direção de Serviços Administrativos
EDI	<i>Electronic Data Interchange</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
MDM	<i>Master Data Management</i>
NPRC	Nova Plataforma de Receitas Comerciais
RCC	Receitas Comerciais sobre Compras
SMV	<i>Supplier Management View</i>
SPV	Serviço Pós-Venda
SQL	<i>Structured Query Language</i>
UC	Unidade(s) Comercial(ais)
UML	<i>Unified Modeling Language</i>

Capítulo 1

Introdução

1.1 Contexto

Nos tempos atuais, o negócio do retalho enfrenta grandes desafios derivados da conjuntura económica. Nos últimos anos verificou-se uma estagnação no consumo das famílias sem precedentes em Portugal, como pode ser visto pela Figura 1.1.

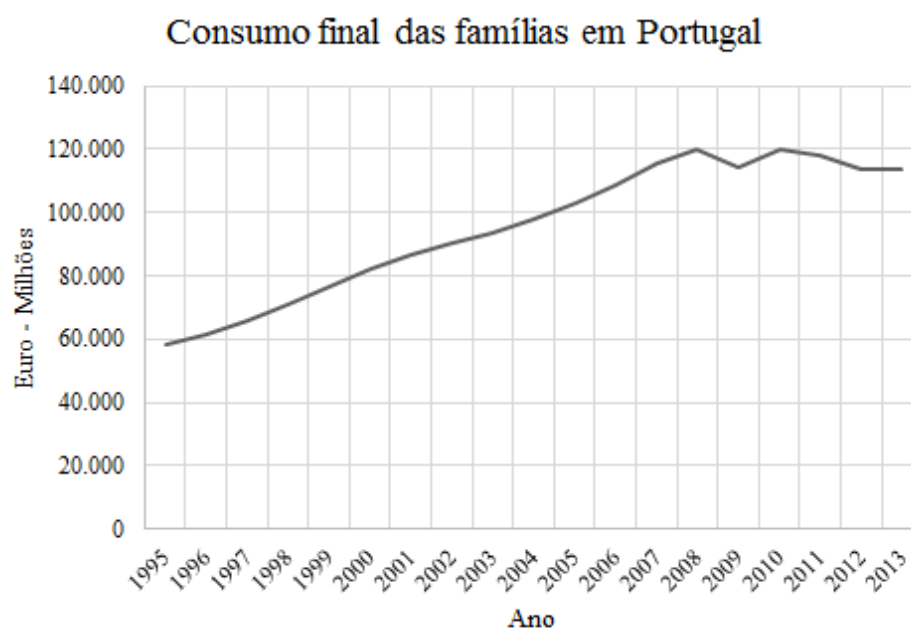


Figura 1.1: Consumo final das famílias em Portugal (Fonte: INE, PORDATA)

Esta situação pode ser explicada pela diminuição do rendimento disponível das famílias que levou a uma contração da atividade económica interna. Derivado da natureza do próprio negócio, as empresas operantes no setor do retalho e os resultados que apresentam estão intimamente relacionados com estes indicadores económicos. Adicionalmente, devido às reduzidas margens

do negócio em que os resultados obtidos dependem maioritariamente do volume de vendas e de economias de escala, estes indicadores indiciam a necessidade de uma diferente abordagem ao negócio.

Nos últimos anos o perfil dos consumidores em geral alterou-se de forma significativa: tornaram-se mais racionais no consumo, menos fidelizados e mais informados. Atualmente o fator preço é o principal indicador que o consumidor tem em conta no momento da decisão de compra, o que aliado a uma maior informação por parte dos clientes conduz a uma grande pressão de redução nos preços de venda dos retalhistas. Contudo, para esta redução de margens (que por natureza são já reduzidas) ser financeiramente sustentável, o relacionamento com os fornecedores adquire uma importância acrescida. Para esse efeito cada vez mais se tem verificado a necessidade de criar parcerias de benefício mútuo para os retalhistas e os seus fornecedores, como a negociação de descontos de quantidade, a realização de promoções ou a presença de artigos dos fornecedores em folhetos publicitários ou ilhas e topos de gôndola nas superfícies comerciais.

Com esta mudança no relacionamento com os fornecedores é importante ajustar perspetivas e reconhecer que um fornecedor pode possuir saldos significativos a favor do retalhista, devendo-se ter confiança que os montantes a ele cobrados serão efetivamente recebidos.

Adicionalmente, com o aumento das obrigações legais para defesa do consumidor e com a necessidade de oferecer um serviço de pós-venda que garanta a satisfação do cliente, é possível que seja necessário proceder a devoluções de mercadoria ao fornecedor no decorrer do prazo legal de garantia, bastante tempo depois de o seu pagamento ter sido realizado. Este fator levanta problemas a nível de cobrança de montantes, especialmente se já não forem feitas compras ao fornecedor e não existam compras por pagar às quais se possa abater o débito relativo à devolução da mercadoria.

Por tudo isto se torna essencial implementar regras que permitam detetar antecipadamente situações que poderão evoluir para saldos contra-natura em contas correntes de fornecedores, em que os mesmos se tornam devedores da Sonae. O projeto apresentado neste documento pretende determinar uma solução para este problema.

1.2 A Empresa

1.2.1 Sonae

As origens da Sonae remontam a 1959, ano em que é fundada a “Sonae - Sociedade Nacional de Estratificados”, sediada na Maia. Nessa altura a atividade da empresa limitava-se à produção de laminado decorativo. A empresa desde muito cedo apresentou uma estratégia corporativa de diversificação das suas áreas de negócio, quer por aquisições de negócios existentes quer por crescimento orgânico.

O negócio do retalho inicia-se em 1985, com a abertura do primeiro hipermercado em Portugal, localizado em Matosinhos, fruto de uma *joint venture* com um grupo retalhista francês.

Ao longo dos anos o grupo continuou a sua expansão e diversificação, tendo a aposta no retalho especializado iniciado na década de 90, com o lançamento de insígnias como a Modalfa (1995), dedicada ao retalho têxtil, a Worten (1996), vocacionada para a venda de eletrodomésticos e eletrónica de consumo, e SportZone (1997), no retalho de artigos desportivos. No virar do século o crescimento continua, com maior foco para a internacionalização, onde no retalho as insígnias Worten e SportZone adquirem presença em Espanha no ano 2008.

Atualmente a Sonae é um conglomerado de empresas com atividade nos mais diversos setores, não apenas na área do retalho como também na área dos serviços financeiros, das telecomunicações e do retalho imobiliário, por exemplo. A área de retalho da Sonae subdivide-se na Sonae MC, dedicada ao retalho alimentar, e na Sonae SR, relativa ao retalho especializado.

À data de 31 de março de 2016 a área de retalho da Sonae possuía 1383 lojas com uma área de venda de 1117 milhões de metros quadrados, a sua maioria no retalho alimentar e em território nacional (Sonae, 2016). Tem havido uma clara aposta no crescimento nacional através da criação de novas lojas de menor dimensão e mais próximas do consumidor, ao mesmo tempo que a Sonae continua a internacionalizar as suas insígnias.

1.2.2 Sonae Center Serviços II, S.A.

A Sonae Center Serviços II, S.A. é uma empresa do grupo Sonae constituída por diversas Direções, descritas na Figura 1.2.



Figura 1.2: Organograma da Sonae Center Serviços II, S.A. (Fonte: Sonae)

Estas Direções são transversais a toda a Sonae, prestando suporte aos seus diferentes negócios, num objetivo de centralização, uniformização e especialização em processos que são transversais à área de negócio em que a empresa atua.

1.3 O projeto

O presente projeto enquadra-se na Direção de Serviços Administrativos (DSA) da Sonae Center Serviços II, S.A., responsável pela prestação de suporte ao negócio dos diferentes processos administrativos legais e internos à empresa. Devido à natureza da própria direção e às funções que desempenha, a sua autonomia no contexto da empresa é limitada, uma vez que os seus clientes são maioritariamente internos.

É neste contexto que a DSA possui a competência de evitar a ocorrência de saldos devedores em contas correntes de fornecedores, onde grande parte das causas que os desencadeiam não são da sua responsabilidade, e por conseguinte a sua capacidade de atuação é limitada.

O projeto que se apresenta pretende delinear um procedimento e uma ferramenta que automatize a monitorização dos fornecedores com o objetivo de evitar que tais situações ocorram, podendo nos casos mais críticos haver necessidade de proceder a uma cativação de saldo ao fornecedor por parte da Sonae até que o risco de obtenção de uma conta devedora desapareça.

1.4 Estrutura da Dissertação

Para além da introdução, esta dissertação contém mais 5 capítulos. No capítulo 2, é feita uma revisão bibliográfica sobre conceitos teóricos subjacentes à metodologia seguida na abordagem ao problema. No capítulo 3 é feita uma descrição detalhada do problema a ser resolvido e da situação inicial presente na Sonae. No capítulo 4 é apresentada a metodologia proposta para a solução do problema e no capítulo 5 é feita a especificação e apresentação das linhas gerais da aplicação desenvolvida. Finalmente, no capítulo 6 realiza-se uma conclusão sobre o trabalho realizado, a satisfação dos objetivos e sugestões de trabalho futuro.

Nota: Alguns dos dados subjacentes a esta dissertação e relacionados com o negócio da Sonae foram descaracterizados por motivos de confidencialidade.

Capítulo 2

Revisão de Conceitos

2.1 *Business Intelligence*

À medida que os processos das organizações se tornam mais complexos e o tempo é cada vez mais um fator crítico nas organizações, a criação de ferramentas que permitam ao gestor facilitar a tomada de decisão ganha relevância.

2.1.1 O conceito

Dependendo da função e das tarefas que cada pessoa dentro da organização realiza, o conceito de *Business Intelligence*, também designado por *competitive intelligence*, pode variar significativamente. Enquanto que para um empresário uma ferramenta de BI lhe pode providenciar informação na pesquisa de mercado, para um colaborador de âmbito mais operacional a função de um sistema de BI poderá consistir na geração de relatórios (Howson, 2013) e na monitorização de variáveis.

As ferramentas de *Business Intelligence* podem ser aplicadas nas mais variadas funções e processos da empresa, quer estes sejam de âmbito operacional, tático ou estratégico. De uma forma simplista, as ferramentas de BI operacionais têm o seu foco na gestão do negócio enquanto que as estratégicas focam-se na sua melhoria (Loshin, 2003). Tomando como exemplo uma empresa de transporte logístico, uma ferramenta de BI ao nível estratégico poderia providenciar informação útil para o dimensionamento da sua frota para os próximos anos, tendo em conta projeções de vendas, conjunturas económicas, entre outros indicadores. Ao nível tático, uma ferramenta de BI permitiria obter uma perspetiva sobre a tipologia de veículos que deveriam ser utilizados num determinado dia, tendo em conta não só os pontos de entrega de mercadoria como também as quantidades que irão ser transportadas. Ao nível operacional o detalhe da informação e o seu grau de atualização seria mais elevado, podendo-se monitorizar indicadores em (quase) tempo real relativos a entregas realizadas, atrasos no transporte ou até mesmo informação sobre congestionamentos de tráfego, auxiliando assim as operações do dia-a-dia.

Devido aos grandes benefícios que as ferramentas de *Business Intelligence* podem providenciar, a sua adoção por parte das organizações tem sido um dos principais investimentos de TI realizados pelas empresas nos últimos anos (Howson, 2013).

2.1.2 Os *dashboards*

Uma das abordagens utilizadas para facilitar a tomada de decisão consiste no desenvolvimento de painéis de bordo, normalmente designados por *dashboards*. A principal virtude destas ferramentas é que, sendo bem planeadas e concebidas, podem alinhar os esforços das organizações, acelerar o processo de tomada de decisão e monitorizar o desempenho demonstrado (Cotgreave, 2015).

Para a conceção de um *dashboard* verdadeiramente útil para a organização é normalmente necessário proceder a recolha de dados de múltiplas fontes de informação. Apesar da tentativa que muitas organizações possuem em centralizar as informações, Cotgreave (2015) alerta que tal filosofia não é recomendável nos tempos atuais, devido à constante mutação das realidades corporativas.

Um dos elementos mais críticos num *dashboard* consiste nas métricas a exibir, que devem ser cuidadosamente selecionadas. No processo de seleção destes indicadores, deve ser ponderado como é que cada indicador contribui para os objetivos definidos, se será possível desenhar uma métrica com significado que meça essas contribuições e se o mesmo é passível de ser continuamente medido (Cotgreave, 2015).

Outro fator chave no desenho de painéis de bordo reside no aspeto visual e no modo de exibição da informação. Uma vez que o cérebro humano processa um número ou uma imagem como um “bloco” de informação, o processo de compreensão é muito mais rápido quando a informação é disposta visualmente em vários gráficos e diagramas. Adicionalmente, a interatividade da solução deve ser tida em conta, através da disponibilização de funcionalidades de filtragem da informação, realização de cálculos rápidos e possibilidade de examinar os dados a um nível de detalhe mais elevado (Cotgreave, 2015).

O grau de atualização da informação do *dashboard* deve também ser tido em conta. Reconhecendo que em determinadas situações tal não é possível, a obtenção de informação em tempo real potencia a capacidade reativa do gestor, podendo antecipar situações anómalas e tornar a monitorização mais eficaz.

Por os *dashboards* serem principalmente uma ferramenta de monitorização, a maioria dos dados em que se baseia são relativos ao passado. Cotgreave (2015) afirma que os diferentes diagramas ou gráficos devem dar ao utilizador a possibilidade de identificar tendências ou influências sazonais, que dão uma visão muito mais abrangente e voltada para o futuro.

Em suma, pode-se afirmar que um *dashboard* necessita de um cuidado planeamento sob diversas perspetivas de modo a tirar o máximo partido da ferramenta.

2.1.3 O futuro da *Business Intelligence*

Nos últimos anos o local de trabalho nas organizações tem vindo a tornar-se cada vez menos preso à tradicional secretária, não apenas pelas necessidades do negócio mas também pela proliferação de dispositivos móveis como *tablets* e *smartphones*.

As ferramentas de *Business Intelligence* necessitam portanto de se adaptar a esta realidade de forma a que os agentes de tomada de decisão possam ter acesso à informação em qualquer lugar e a qualquer altura.

Cotgreave (2015) dá o exemplo da Coca-Cola Bottling Co. Consolidated (CCBCC), empresa de engarrafamento da Coca-Cola, que sofria de falta de informação relativamente às suas operações, pois os relatórios de apoio eram limitados e não eram acessíveis aos colaboradores que se encontravam dispersos em diversas localizações. Após a implementação de um *dashboard* que fosse acessível através de dispositivos móveis, Kevin King, Diretor de Reporte e Análise da CCBCC, afirmou que os trabalhadores que procedem às entregas de mercadorias, através do seu *tablet*, podem estar no camião a verificar o seu desempenho quando estão a conduzir para uma determinada localização. O *dashboard* permitiu também à empresa fazer uma análise a nível tático, fornecendo informação valiosa a nível da determinação das rotas mais eficientes para efetuar o transporte das mercadorias.

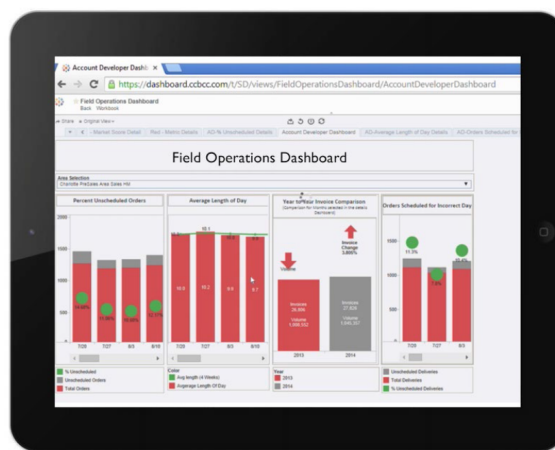


Figura 2.1: Exemplo de *dashboard* da CCBCC para o controlo das operações (Cotgreave, 2015)

Adicionalmente, Howson (2013) alerta também para o aumento exponencial da quantidade de dados gerados pelos *data warehouses* das organizações, em que a ligação entre os conceitos de *Business Intelligence* e *Big Data* tenderá a aprofundar-se. Com tais alterações, levantam-se desafios para as atuais ferramentas de *Business Intelligence* no processamento, classificação e estruturação de tais dados sem comprometer uma rápida tomada de decisão.

Apesar de toda a componente tecnológica à qual a BI está intimamente ligada, nunca se deverá esquecer que o aspeto mais importante desta área é a relevância da informação que é exibida para os agentes de decisão (Howson, 2013), sem a qual as ferramentas de *Business Intelligence* terão impacto muito limitado.

2.2 Sistemas de Apoio à Decisão

Outra ferramenta que tem ganho crescente relevância nas organizações diz respeito aos Sistemas de Apoio à Decisão, abreviadamente designados por SAD ou DSS (da terminologia inglesa *Decision Support Systems*). Estes sistemas possuem um enquadramento diferenciado das típicas ferramentas de *Business Intelligence* uma vez que se focam principalmente no auxílio do agente de decisão na modelação dessa mesma informação e na estruturação da mesma (Sauter, 2011). A figura seguinte enquadra os SAD em comparação com diferentes tipos de sistemas de informação, onde é possível compreender as diferenças entre sistemas tipicamente transacionais, onde o seu uso é repetitivo e não permite a automatização da decisão, e sistemas especializados na modelação de dados, onde a utilização de ferramentas analíticas sofisticadas pode permitir a completa automatização do processo de decisão.

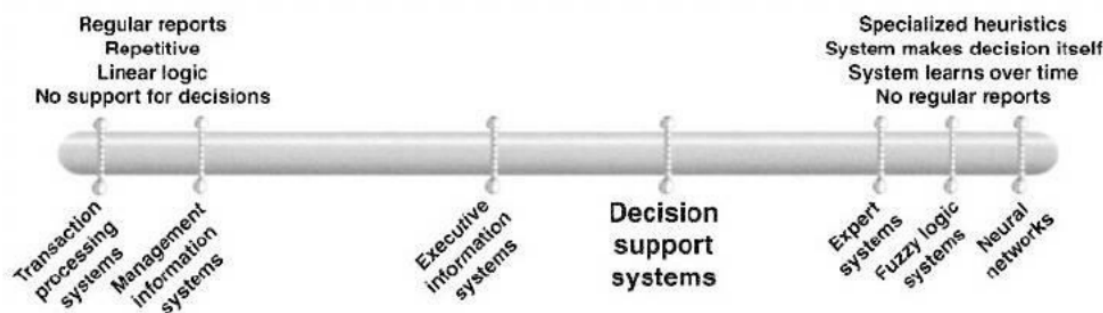


Figura 2.2: Enquadramento dos Sistemas de Apoio à Decisão (Sauter, 2011)

Os Sistemas de Apoio à Decisão enquadram-se num meio-termo destes dois pólos, possuindo uma componente de modelação inexistente nas ferramentas de *Business Intelligence*. Enquanto que uma ferramenta de BI providencia informação sob a forma de indicadores que devem ser interpretados pelo agente de decisão, os SAD, devido às suas ferramentas de modelação, podem processar os dados e propor uma decisão a apresentar ao agente de decisão.

Estes sistemas são portanto de grande utilidade para a resolução de problemas pouco estruturados, onde é complicado ao agente de decisão interpretar indicadores uma vez que o número de fatores que influenciam a decisão é elevado.

2.3 Data Mining

A proliferação de informação é uma consequência dos avanços tecnológicos dos últimos anos e da transposição digital de grande parte dos aspetos da vida moderna. As organizações não estão alheias a esta realidade, surgindo uma oportunidade de conseguir tirar partido da vasta quantidade de informação que é gerada para auxiliar as empresas nos seus processos de decisão ou na tirada de conclusões acerca de fenómenos complexos que influenciam o negócio.

Designa-se por *data mining* a ciência da recolha, limpeza, processamento, análise e tirada de conclusões úteis de conjuntos de dados (Aggarwal, 2015), uma área que vem ganhando importância nos mais variados setores de atividade. Uma aplicação que pode ser enunciada refere-se ao conhecimento dos clientes e utilizadores de um determinado produto ou serviço através do registo de diferentes variáveis sobre a sua utilização. Outra aplicação conhecida refere-se à deteção de comportamentos anormais e prevenção de fraudes, algo de utilidade na indústria dos serviços financeiros, por exemplo.

Como os problemas de *data mining* podem ser significativamente distintos uns dos outros devido não só aos objetivos do projeto como também às tipologias de dados disponíveis, não existe uma abordagem unívoca estabelecida. Entre uma das metodologias conhecidas para o processo de *data mining* enquadra-se o *Cross Industry Standard Process for Data Mining* (CRISP-DM), que o segmenta em seis fases. Estas fases, apesar de possuírem uma sequência pré-determinada, possuem importantes interligações que levam a que por vezes seja necessário recuar no processo, como ilustra a Figura 2.3. Estas fases são (Shearer, 2000):

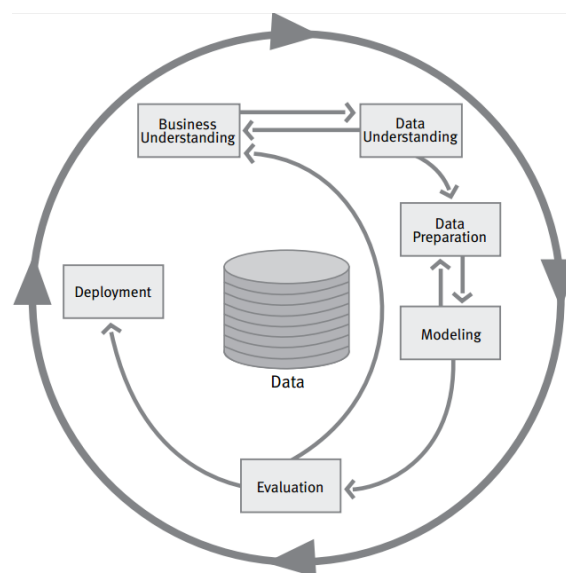


Figura 2.3: Fases da metodologia CRISP-DM (Shearer, 2000)

1. **Compreensão do negócio (*Business Understanding*)**: a fase inicial pretende-se focar na compreensão dos objetivos do projeto da perspetiva do negócio e nos seus requisitos de forma a ser convertido num problema de *data mining* que os satisfaça;
2. **Compreensão dos dados (*Data understanding*)**: iniciada com a recolha de dados, sendo seguida pela identificação de problemas de qualidade da informação e pela definição de procedimentos para tratamento da informação não existente;

3. **Preparação dos dados (*Data preparation*)**: caracterizada pela transformação e/ou limpeza dos dados de forma a ser construído um conjunto de dados apto a ser utilizado na fase seguinte;
4. **Modelação (*Modeling*)**: onde se selecionam e aplicam técnicas de modelação e os seus parâmetros são ajustados;
5. **Avaliação (*Evaluation*)**: com a construção do modelo, deve ser verificada a sua adequação aos objetivos e requisitos definidos na primeira fase, colocando hipóteses sobre o comportamento do modelo quando aplicado a determinados conjuntos de dados.
6. **Implementação (*Deployment*)**: em que é criado e disponibilizado o produto final que pretende satisfazer os objetivos do projeto, podendo esta fase ser tão simples como a geração de relatórios ou tão complexa como a formação de pessoas para a utilização de um sistema, a verificação da sua usabilidade ou a implementação de um processo repetitivo e automatizado de *data mining*.

2.4 Séries Temporais

2.4.1 Características das séries temporais

O modelo económico atual em que as sociedades modernas vivem, assente na liberalização da escolha por parte dos indivíduos, aliado a um maior acesso à informação, traz desafios a todos os agentes económicos. Nesse sentido, a análise de séries temporais ganha importância crescente, de forma a ser possível tirar conclusões acerca de fenómenos de elevada complexidade, seja pelo elevado número de fatores que os influenciam ou pelo grau de imprevisibilidade intrínseco nestes fenómenos.

De acordo com Palit e Popovic (2006) uma série temporal é definida como sendo uma sequência discreta de valores observados de uma variável física ou financeira, registados em intervalos de tempo igualmente espaçados. As principais características que podem exibir são a estacionaridade, a linearidade, a tendência e a sazonalidade.

A estacionaridade é caracterizada pela existência de um processo aleatório que não altera a média e o desvio padrão das observações, que deverão permanecer constantes ao longo do tempo, assim como a relação (covariância) entre diferentes observações desfasadas de um determinado período temporal. Apesar desta definição teórica de estacionaridade, na prática, a verificação destas três condições reveste-se de alguma complexidade, motivo pelo qual normalmente é feita uma verificação visual do padrão da série temporal, avaliando se a mesma não exibe tendências crescentes ou decrescentes, a variabilidade dos valores não se altera com o tempo e se não existem motivos recorrentes (Palit e Popovic, 2006).

A linearidade de uma série temporal é avaliada pela capacidade de a mesma poder ser modelada por um modelo linear. Exemplos destes modelos poderão ser os modelos auto-regressivos conjugados com eventuais médias móveis (AR, MA, ARMA, ARIMA).

A tendência de uma série temporal é uma característica manifestada pelo aumento ou decréscimo global dos valores das séries temporais. Esta característica é especialmente importante quando as séries temporais são utilizadas para a implementação de métodos de previsão (Palit e Popovic, 2006), uma vez que é um fator que pode ter grande influência no erro de previsão.

No que concerne à sazonalidade, esta consiste na existência de um padrão (ou padrões) que ocorrem na série temporal com uma determinada periodicidade. Esta característica é frequente em séries temporais econométricas e em diversas outras situações do dia-a-dia, onde os fenómenos se repetem com determinada frequência (Palit e Popovic, 2006).

2.4.2 Decomposição de Séries Temporais

Derivado da multiplicidade de características que podem estar presentes nas séries temporais, torna-se por isso necessário proceder a uma separação das suas diferentes componentes, de forma a que cada uma possa ser analisada em separado.

A Teoria da Decomposição Clássica, no seu modelo aditivo, afirma que uma série temporal pode ser decomposta em diferentes parcelas, conforme a Equação 2.1:

$$Y_t = T_t + S_t + C_t + I_t \quad (2.1)$$

em que Y_t representa o valor de uma determinada observação t da série temporal, T_t uma componente de tendência, S_t uma componente sazonal, C_t uma componente de ciclo e I_t uma componente aleatória. A componente de ciclo encontra-se normalmente associada a fatores externos que o modelo não conseguirá captar, como a conjuntura económica, efeitos de inflação elevada, entre outros (Lawrence et al., 2009).

A metodologia mais utilizada para o isolamento da componente sazonal em séries temporais consiste na utilização de médias móveis tendo em consideração a periodicidade do fenómeno sazonal (Lawrence et al., 2009). A Figura 2.4 demonstra a utilização de médias móveis para o isolamento da componente sazonal.

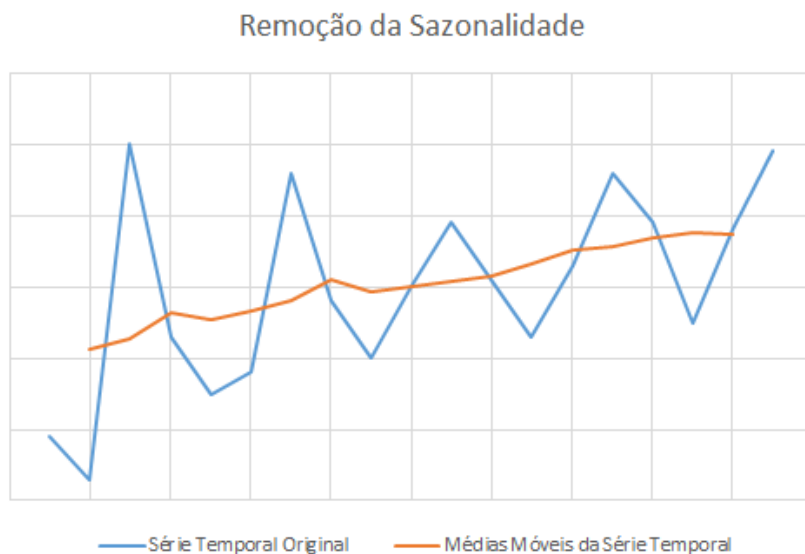


Figura 2.4: Remoção da componente sazonal em séries temporais

Para a remoção da tendência, a Teoria da Decomposição Clássica prevê que seja aplicada uma regressão ao conjunto de médias móveis resultante do isolamento da componente sazonal (Palit e Popovic, 2006). Contudo, existem limitações nesta aplicação, uma vez que alterações significativas na tendência ao longo da série não serão devidamente captadas pelo modelo de regressão.

Em alternativa a essa metodologia, poder-se-á aplicar a metodologia da diferenciação (Aggarwal, 2015), em que a tendência de uma série temporal pode ser removida de forma simples pela substituição da série temporal por outra, calculada pela diferença entre ela mesma e o último valor observado. O novo valor y'_i de cada elemento i da série é calculado através dos elementos y_i da série original, conforme a Equação 2.2:

$$y'_i = y_{i+1} - y_i \quad (2.2)$$

A Figura 2.5 exemplifica a metodologia apresentada através da exibição de uma série temporal original e a mesma série transformada pela aplicação das diferenças entre valores consecutivos.

O resultado final consistirá numa série temporal transformada com menos uma observação que a original, fator que poderá ser problemático caso o número de observações seja reduzido.

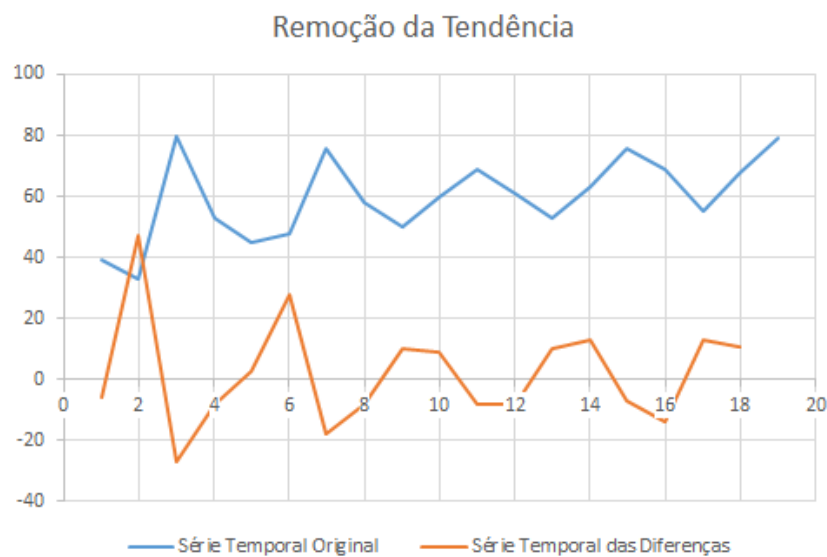


Figura 2.5: Remoção da tendência em séries temporais

2.4.3 Valores aberrantes (*outliers*)

Hawkins (1980) caracteriza valores aberrantes (normalmente designados por *outliers*) como “observações que se desviam demasiado das restantes de tal forma que levantam suspeitas de que as mesmas terão sido geradas por uma diferente causa”.

A identificação de *outliers* é um tema recorrente na literatura, derivado do impacto negativo que estas observações podem ter na análise de dados. No caso concreto das séries temporais, a não identificação de *outliers* pode influenciar de forma significativa a tomada de decisão uma vez que as análises poderão ser enviesadas por estes valores.

O motivo para a ocorrência de um *outlier* poderá consistir em erros na introdução ou cálculo de valores ou a existência de eventos discretos (que ocorrem uma única vez). Existe uma grande discussão na comunidade sobre a correta forma de tratamento destes valores. Na verdade, a resposta a esta questão depende bastante dos motivos que originaram o valor aberrante e da aplicação que se pretende para os dados. Existem autores que afirmam que o tratamento de *outliers* normalmente consiste na remoção desses valores do conjunto de dados (Armstrong, 2001), podendo-se no entanto proceder à substituição da observação por um valor razoável e coerente com os dados obtidos, para aplicações em que a existência daquela observação é crítica. Outros autores são mais cautelosos e afirmam que os *outliers* apenas deverão ser removidos se se conhecer a causa que os gerou.

As metodologias de deteção de *outliers* podem ser divididas em diferentes abordagens, a saber (Chandarana e Dhamecha, 2015):

- **Abordagem estatística:** devido à sua antiguidade, são as mais utilizadas e as mais referenciadas na literatura. Contudo estes métodos podem ser limitados, uma vez que pressupõem

que a distribuição de probabilidade que modela os dados é conhecida;

- **Abordagem por distâncias:** tendo como base o conceito de vizinhança de um ponto, em que os *outliers* são determinados considerando o desvio do potencial *outlier* relativamente aos k pontos mais próximos. Apesar da facilidade que estas metodologias proporcionam na identificação dos valores aberrantes, levantam um problema relevante sobre a definição de ponto mais desviado;
- **Abordagem por densidade dos dados:** baseando-se na distribuição das diferentes observações em zonas de elevada ou reduzida densidade, identificando como *outliers* aqueles que se encontram em zonas de reduzida densidade. A principal vantagem destes métodos consiste na sua capacidade de identificação de valores aberrantes que poderiam não ser detetados pela aplicação de técnicas baseadas num único critério. Por outro lado, a técnica utilizada para catalogar os dados em zonas de elevada ou reduzida densidade poderá não ser a adequada para uma correta identificação dos *outliers*.

Independentemente da abordagem que se utilize, é necessário reconhecer que todas estas metodologias têm as suas limitações, não só pela tipologia da abordagem mas também pela impossibilidade de incorporar o conhecimento dos dados e a determinação das causas que geraram os valores aberrantes, algo que só se revela possível com intervenção humana.

2.4.4 Grau de Detalhe na Análise de Séries Temporais

Uma das questões que é recorrente na análise de séries temporais consiste no nível a que a análise deve ser feita. Tomando como exemplo o setor do retalho, as vendas de um determinado artigo poderiam ser analisadas ao artigo, à categoria ou até mesmo ao total vendido pela loja ou empresa no seu todo.

A resposta a este tema depende de múltiplos fatores, como o próprio resultado final pretendido, o grau de criticidade de a análise ser feita a um determinado nível, a facilidade de desagregação dos dados e aplicação das mesmas inferências feitas ao modelo agregado.

De acordo com Armstrong (2001) a análise conjunta de dados torna-se mais fiável à medida que o nível de detalhe dos mesmos diminui, facto já comprovado empiricamente por diversos autores. Tal situação pode ser explicada por a agregação de dados segundo determinados critérios gerar séries temporais designadas por modelos compensatórios (Armstrong, 2001), em que valores elevados podem ser compensados por valores reduzidos e assim reduzir a variabilidade global do modelo.

Apesar desta vantagem incontestável, é importante ter em conta que a agregação de dados retira detalhe à análise e impossibilita análises intra-grupo, podendo assim limitar as conclusões inferidas.

Capítulo 3

Descrição da situação inicial

3.1 O negócio, sua política e organização

3.1.1 A Direção de Serviços Administrativos

Como já foi possível contextualizar no Capítulo 1, a “Sonae Center Serviços II, S.A.” é uma empresa prestadora de serviços às diversas empresas do grupo Sonae, maioritariamente da área de negócio do retalho. Este projeto insere-se no Departamento de Processos Administrativos de Negócio da Direção de Serviços Administrativos (DSA) da empresa, mais concretamente na equipa de Suporte e Comunicação com Negócios. O Anexo A ilustra parte do organograma deste departamento.

A DSA é atualmente constituída por cerca de 350 colaboradores e encontra-se dispersa em diversos pólos geográficos, nomeadamente em Carnaxide, Madrid, Matosinhos e Vila Nova de Gaia. Nas instalações da DSA em Vila Nova de Gaia, onde este projeto decorreu, é gerida a maioria dos processos administrativos relacionados com os fornecedores da Sonae. Numa perspetiva de centralização e uniformização dos processos e maximização de sinergias, estes processos administrativos abrangem toda a operação de retalho da Sonae, nacional e internacional.

De uma forma genérica, a atuação da DSA nos processos de compra da Sonae aos fornecedores inicia-se com a receção das faturas emitidas pelos fornecedores, submetendo-as a processos de conferência e à sua posterior contabilização. Adicionalmente, a DSA é também responsável pela emissão da documentação de Receitas ou Descontos Comerciais que tenham sido negociados com os fornecedores. Em suma, todos os processos administrativos que intermedeiam a receção da mercadoria comprada pela Sonae aos seus fornecedores e o seu posterior pagamento na data de vencimento acordada são geridos nas instalações da DSA em Vila Nova de Gaia.

3.1.2 As Direções Comerciais

As Direções Comerciais são estruturas centrais do grupo Sonae responsáveis por selecionar os fornecedores, negociar as condições de fornecimento e efetuar as compras das mercadorias relativas à sua área de atuação. Uma vez que estas estruturas são aquelas que estabelecem os

primeiros contactos com o fornecedor no decurso da sua relação comercial com a Sonae, elas adquirem especial relevância no contexto deste projeto.

A divisão das diferentes Direções Comerciais tem como principal indutor a tipologia do artigo vendido, que se encontra bem enquadrada numa estrutura mercadológica como a exibida na Figura 3.1.

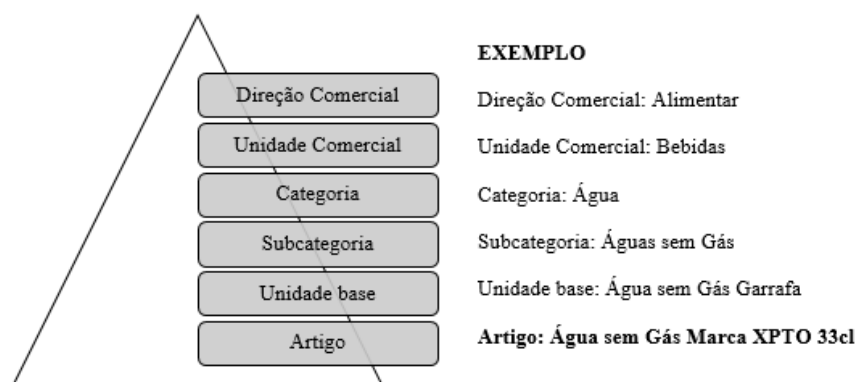


Figura 3.1: Estrutura das Direções e Unidades Comerciais em função do artigo

Esta segmentação das Direções Comerciais é independente das insígnias ou da empresa do grupo Sonae para a qual as compras são feitas, havendo assim uma política de compras que se pretende o mais centralizada possível, de forma a maximizar a obtenção de sinergias e tirar o máximo partido de descontos de quantidade junto do fornecedor. É também responsabilidade das Direções Comerciais tomar decisões acerca da distribuição das mercadorias pelas diversas lojas do grupo Sonae.

3.1.3 Coordenação entre a DSA e restantes estruturas

A Sonae possui uma organização mista, com a presença de estruturas verticais especializadas por área de negócio (como as Direções Comerciais) e de estruturas transversais que lhes prestam serviços. Por esses motivos muitas vezes se revela necessária a existência de um alinhamento de objetivos entre as diferentes estruturas de forma a que as mesmas não se centrem apenas nas suas atividades. No caso concreto de uma estrutura transversal como a DSA essa dificuldade acentua-se devido à limitação de autonomia que advém das suas funções.

Uma vez que a DSA dá seguimento a diversos processos administrativos que são iniciados por diferentes entidades internas do grupo Sonae, existe uma equipa no âmbito da DSA denominada “Suporte e Comunicação ao Negócio”, principalmente responsável por prestar apoio a entidades internas da Sonae. Esta equipa presta apoio às estruturas centrais pelo esclarecimento de dúvidas, pela assistência em determinados processos ou através da elaboração de *reports* que as mesmas solicitem. Outro dos objetivos desta equipa consiste na sensibilização para as boas práticas administrativas que devem ser adotadas de forma a reduzir entropia nos processos administrativos e assim facilitar o trabalho da DSA.

Esta equipa realiza também reuniões periódicas de acompanhamento com as Direções Comerciais, onde são feitos alertas para determinadas situações anómalas e analisados indicadores relevantes no contexto da DSA e do relacionamento com os fornecedores nos quais as Direções Comerciais têm influência.

3.2 O relacionamento com os fornecedores

A Sonae tem atualmente relações comerciais com cerca de 6.000 fornecedores de múltiplas geografias. A Figura 3.2 ilustra a proporção de montantes de compras em função do país do fornecedor e pelos principais setores do retalho em que a empresa opera.

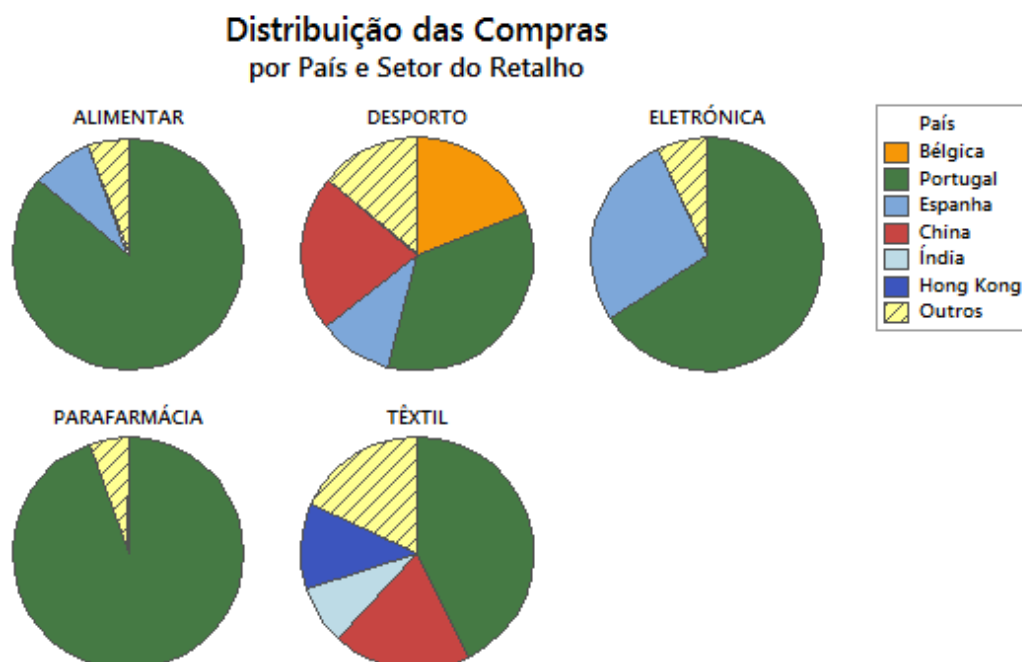


Figura 3.2: Compras em função do país do fornecedor e do setor do retalho (Fonte: Sonae)

Mais de três quartos das compras realizadas pela Sonae são feitas a fornecedores portugueses¹, facto motivado pela predominância da área de negócio do retalho alimentar relativamente ao retalho especializado. De uma forma geral, as compras realizadas a fornecedores extracomunitários são realizadas pelas direções comerciais da área não-alimentar, principalmente no setor de retalho do Desporto e Têxtil, facto explicado pela natureza não perecível dos produtos comercializados e por os tempos de entrega das mercadorias serem mais alargados.

¹Por fornecedores portugueses entende-se empresas registadas em Portugal para efeitos fiscais, incluindo representantes de empresas internacionais.

Realça-se que a maioria dos fornecedores com os quais a empresa se relaciona é de dimensão muito inferior à sua, pelo que o poder negocial é normalmente superior por parte da Sonae. Adicionalmente, devido a esta assimetria de escala, e porque um tratamento diferenciado por parte da Sonae para os cerca de 6.000 fornecedores é impraticável, a empresa disponibiliza uma plataforma, denominada “Portal de Fornecedores”, que permite automatizar e facilitar a comunicação entre ambas as partes nos mais diversos assuntos.

3.2.1 O processo de compra

No âmbito do relacionamento com o fornecedor, nesta secção descreve-se de forma breve o processo de compra de mercadoria. O dito processo inicia-se com a emissão de uma ordem de compra por parte da Direção Comercial, que é comunicada ao fornecedor e que define a mercadoria a ser entregue em determinado entreposto ou loja. Na receção da mercadoria, a mesma é registada informaticamente e é entregue ao fornecedor um comprovativo de entrega.

Posteriormente, o fornecedor remeterá para a Direção de Serviços Administrativos (DSA) de Vila Nova de Gaia a fatura referente à entrega efetuada, seja por via eletrónica, com recurso ao EDI (*Electronic Data Interchange*), ou via correio. Com o objetivo de automatizar os processos referentes à informatização das faturas e à conferência das mesmas, a Sonae incentiva a adoção da comunicação eletrónica junto dos seus fornecedores, sendo que atualmente a maior parte dos documentos dos fornecedores são já rececionados via EDI, com conferência automática e sem intervenção humana.

No processo de conferência da fatura, caso não haja divergências de preço nem de quantidade relativamente à ordem de compra, a mesma é contabilizada. Caso essas divergências existam, é solicitado ao fornecedor o comprovativo de entrega que lhe foi entregue pelo entreposto ou loja. Caso o mesmo não responda à solicitação, a diferença de preço/quantidade será debitada ao fornecedor.

Após uma contabilização da fatura bem-sucedida, o departamento de tesouraria efetua o pagamento da mesma no prazo de pagamento definido, líquida de eventuais débitos que estejam por deduzir na conta corrente.

A Figura 3.3 da página 19 representa o processo de compra de forma simplificada.

Como é expectável, num relacionamento comercial com fornecedores o processo de compra é dos fluxos contabilísticos que ocorrem com maior frequência. Contudo, a existência de fluxos financeiros inversos é também bastante frequente, podendo estes ser motivados por devoluções de mercadoria ou pela emissão de receitas comerciais (da Sonae) aos fornecedores, por exemplo. Nas secções seguintes são abordadas com maior detalhe os principais fatores que geram débitos nas contas correntes de fornecedores e que, por conseguinte, são relevantes no âmbito deste projeto.

3.2.2 As devoluções de mercadoria

A mercadoria que é comprada pela Sonae pode ser sujeita a devoluções, conforme previsto no contrato de fornecimento celebrado entre a Sonae e os fornecedores. Os motivos para essas

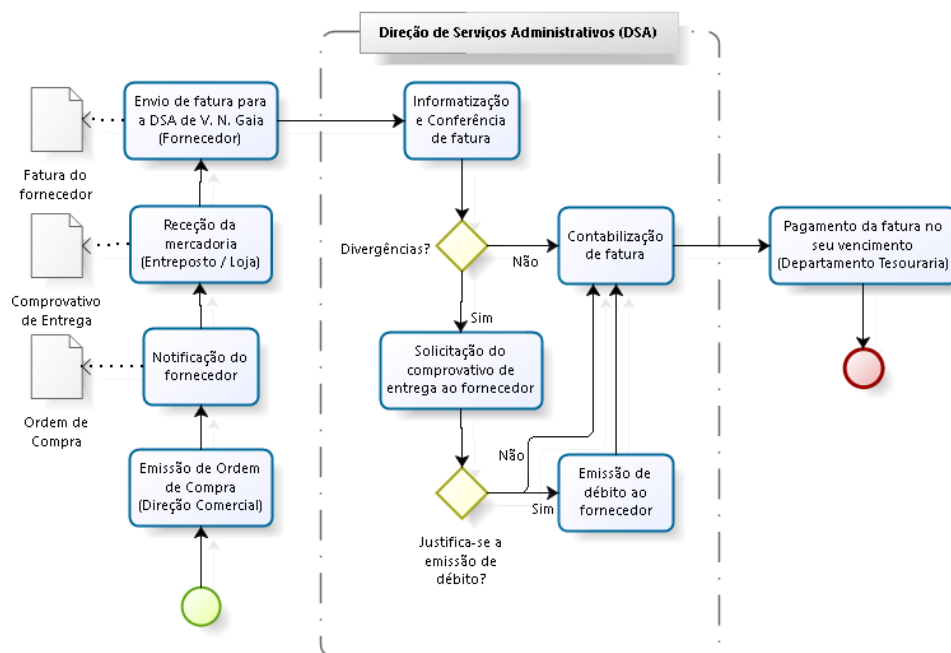


Figura 3.3: Diagrama ilustrativo do processo de compra

devoluções podem ser diversos, como por exemplo:

- **Defeitos e/ou avarias nos artigos**, que poderão ser detetados pela empresa ou pelo cliente final²;
- **Rotação do artigo abaixo do esperado**, causada por uma desatualização, desvalorização ou outra alteração da relevância do artigo para o cliente final, fator bastante preponderante na área da eletrónica, por exemplo;
- **Especificidade dos artigos vendidos**, podendo ser dado o exemplo de artigos de bazar, como revistas, em que o seu valor comercial diminui substancialmente com o número de dias após a sua impressão;
- **Acordos celebrados com o fornecedor**, em que as lojas são completamente abastecidas ao seu máximo (para evitar ruturas de inventário) e as quantidades excedentes não vendidas são devolvidas. Estes acordos são bastante frequentes no retalho alimentar, em que são realizadas feiras temáticas nas superfícies comerciais com datas bem definidas.

Devido a limitações técnicas dos Sistemas de Informação utilizados pela Sonae, apenas é possível efetuar devoluções de artigos para um determinado fornecedor, nomeadamente aquele que estiver classificado como fornecedor prioritário. Este pormenor reveste-se de grande importância, uma vez que poderá haver fornecedores mais sujeitos a devoluções do que outros, ainda que o artigo em questão não tenha sido comprado ao fornecedor a quem a devolução vai ser processada.

²Neste âmbito inserem-se as ocorrências relativas ao serviço pós-venda, fator de grande importância na área da Eletrónica. O tema do serviço pós-venda é descrito com maior detalhe na secção 3.2.4 da página 20.

Para casos específicos em que a devolução necessite de ser processada para um determinado fornecedor, a mesma necessita de ser lançada manualmente no Sistema de Informação que regista os movimentos contabilísticos do fornecedor. A temática dos Sistemas de Informação é abordada com maior detalhe na secção 4.1.3 da página 26.

3.2.3 As Receitas Comerciais

Uma parte considerável dos fluxos financeiros que ocorrem entre a Sonae e os seus fornecedores diz respeito a receitas que a empresa obtém junto dos mesmos, podendo estas ser de variadas tipologias.

As Receitas Comerciais sobre Compras (RCC), ou Descontos Comerciais, consistem em descontos feitos pelos fornecedores à Sonae por ter sido atingido um determinado escalão de compras. Por exemplo, para compras entre 20.000 € e 50.000 € corresponde um desconto comercial de 8% e para compras acima de 50.000 € corresponde um desconto comercial de 10%. Estes descontos estão previstos no contrato de fornecimento tendo em conta os montantes de compras previstos e são uma forma de a Sonae tirar partido da sua escala para obter reduções de custos com mercadorias.

Para além destes descontos de quantidade, existem outras receitas que a Sonae arrecada junto dos seus fornecedores e que não estão diretamente relacionadas com os montantes de compras realizadas. É frequente ocorrerem negociações de Receitas Comerciais com o fornecedor em que se pretende que ambas as partes tirem benefício económico. Um dos exemplos consiste na publicitação de produtos do fornecedor, seja através da sua colocação em folhetos promocionais ou pela sua presença em lugares de destaque nas superfícies comerciais do grupo Sonae, como ilhas ou topos de gôndola. Como resultado destas promoções os fornecedores podem aumentar as suas vendas pela expansão da procura e a Sonae conseguirá aumentar as suas margens, tanto pela diminuição dos montantes a pagar aos fornecedores como pelo aumento da quantidade vendida nas suas lojas. Estas Receitas Comerciais encontram-se previamente calendarizadas, sendo que na data de débito destas receitas o seu valor será abatido ao saldo em dívida que a Sonae tem para com o fornecedor.

Como se poderá compreender, todas estas receitas revestem-se de grande importância para o aumento das margens do grupo, num tempo onde o consumidor se torna crescentemente mais exigente com o fator preço e a forma de o cativar reside na realização de campanhas de preço e no aumento da visibilidade dos produtos vendidos.

3.2.4 O serviço pós-venda

Na secção 3.2.2 foram enumerados múltiplos motivos para a devolução de mercadoria ao fornecedor. Um dos motivos que tem impacto significativo na existência de saldos devedores reside nas devoluções/débitos originados pelo serviço pós-venda, principalmente na área de negócio da Eletrónica.

A Worten, insígnia do grupo Sonae responsável pelo retalho nesta Área de Negócio, tem feito nos últimos anos apostas estratégicas no âmbito do serviço pós-venda, tendo em vista a prossecução do objetivo de satisfação dos seus clientes.

O serviço pós-venda é prestado a todos os artigos que foram vendidos pela Worten no decurso do período legal de garantia de dois anos. A ocorrência de avarias nos equipamentos é a causa mais frequente que os clientes apresentam para acionar este serviço. Contudo, com o objetivo de assegurar que o cliente fica satisfeito com o serviço prestado, a Worten tem várias tipologias de aceitação da reclamação, decorrente dos argumentos que o cliente apresenta.

Caso a ocorrência tenha como motivo a ocorrência de avaria no equipamento, o mesmo é recolhido e procede-se à notificação do fornecedor para a sua recolha e reparação no prazo de 22 dias. Este prazo justifica-se com o facto de que, por lei, o cliente deverá ter a sua situação resolvida num prazo de 30 dias, sendo necessário que o fornecedor apresente o equipamento reparado com alguns dias de antecedência para que o cliente o possa obter junto da loja nos prazos legalmente previstos.

Nas situações em que a reparação é economicamente inviável, o fornecedor poderá optar por facultar um equipamento novo, que será entregue ao cliente. Existem também fornecedores que preferem assumir a emissão de um débito por parte da Sonae em vez de proceder à reparação do equipamento, movimento denominado como troca direta. Neste caso será também entregue ao cliente um equipamento novo.

O serviço pós-venda será uma questão que será abordada em grande detalhe devido à sua importância no âmbito deste projeto.

3.2.5 O Contrato Geral de Fornecimento

Nas secções anteriores foi abordado o relacionamento da Sonae com os seus fornecedores sob diferentes vertentes, quer no processo de compra, de devolução ou de Receitas Comerciais. Todos estes relacionamentos encontram-se regulados por um documento denominado “Contrato Geral de Fornecimento” (CGF), que já foi sendo referenciado em secções anteriores. Nele são discriminadas diversas condições que foram negociadas, como por exemplo:

- Tempo de entrega da mercadoria;
- Descontos de quantidade previstos;
- Receitas Comerciais Diversas a serem auferidas pela Sonae;
- Preços acordados pelos artigos;
- Condições de Pagamento acordadas.

O CGF está disponível em sistema, adaptado a cada área de negócio da Sonae. Parte do Contrato tem informação transversal a todos os negócios, tendo as Direções Comerciais a responsabilidade de negociar as condições comerciais, incluindo-as posteriormente em sistema e gerando um contrato que será partilhado com os fornecedores.

3.3 O problema

As relações da Sonae com os seus fornecedores não se resumem ao mero recebimento de mercadoria e posterior pagamento, havendo um montante significativo de débitos (a favor da Sonae) que são emitidos. No entanto, numa primeira análise, não seria expectável que ocorressem saldos devedores, uma vez que a relação com os fornecedores é credora por natureza, caso contrário os mesmos não obteriam benefício económico.

Urge então perguntar porque é que existem saldos devedores em contas de fornecedores. Tais fenómenos surgem quando existe a necessidade de emitir um débito em conta corrente mas não existe saldo credor que cubra esse montante, seja porque os pagamentos da mercadoria à qual aquele débito diz respeito já foram processados e o fornecedor já não possui relação comercial com a Sonae ou porque as compras ao fornecedor apresentam comportamento sazonal.

A Figura 3.4, que exemplifica a ocorrência de um saldo devedor, mostra que uma compra de mercadoria no montante de 100.000 € foi alvo de uma devolução cerca de 90 dias depois de a compra ter sido realizada. Quando se verificou a necessidade de efetuar uma devolução ao fornecedor, devido ao longo período de tempo decorrido desde a compra, a mercadoria a ser devolvida já tinha sido paga ao fornecedor uma vez que o prazo de pagamento era de 60 dias, não havendo saldo credor ao qual abater o montante da devolução, originando-se um saldo devedor que não é passível de ser completamente abatido com as compras subsequentes. Além disso, como este fornecedor tinha receitas comerciais negociadas, o saldo devedor agravou-se pouco tempo depois. Originou-se assim um saldo devedor que poderá não ser recuperável caso não sejam realizadas mais compras ao fornecedor.

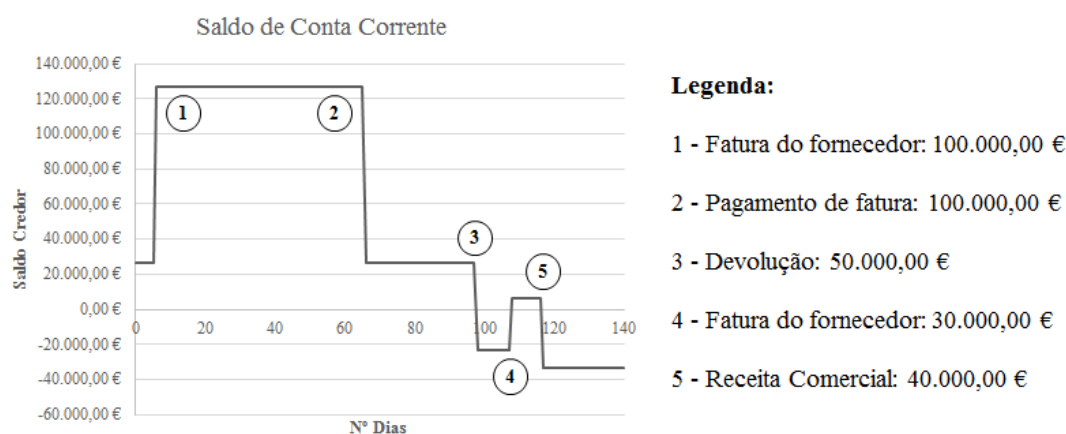


Figura 3.4: Exemplo de conta corrente de fornecedor que originou saldo devedor

Quando os artigos vendidos estão sujeitos a serviço pós-venda, existe uma dificuldade adicional, uma vez que a lei determina que os artigos estão abrangidos por um período de garantia de dois anos após a sua venda. Nesse longo período de tempo pode acontecer que o fornecedor já

não possua relação comercial com a Sonae e ainda existir inventário comprado ao fornecedor que poderá eventualmente avariar até 24 meses depois de vendido.

Numa situação ideal a Sonae manteria a relação comercial com o fornecedor ao longo do ano e os débitos que iriam sendo originados poderiam ser abatidos às compras adicionais que entretanto tinham sendo feitas. Contudo, em muitos destes fornecedores tal não é possível, devido à tipologia dos artigos que vendem, que frequentemente são procurados pelos consumidores apenas em alturas específicas do ano. O facto de o fornecedor não ser corrente aumenta o risco de não ser possível recuperar montantes relativos a devoluções ou Receitas Comerciais.

Quando ocorre um saldo devedor, o fornecedor deveria reembolsar a Sonae pelos montantes pagos em excesso. Contudo, tal pode não acontecer, podendo nalguns casos haver compras futuras que estejam previstas ser feitas ao fornecedor, através das quais será possível abater o montante em dívida. A situação torna-se mais complicada quando não se prevê que existam compras a serem feitas ao fornecedor ou a relação comercial que foi celebrada com o mesmo terminou. Quando tal acontece os processos de recuperação destes valores podem ser caros, morosos e pouco eficazes, especialmente quando os fornecedores são extracomunitários, onde os contextos legais podem ser bastante difusos.

Por tudo isto é fundamental que seja privilegiada a prevenção da ocorrência de saldos devedores, evitando o desperdício de recursos da empresa na recuperação de créditos. Assim, o objetivo deste projeto consiste no desenvolvimento de uma solução que permita à Sonae efetuar um controlo dos fornecedores de forma mais automatizada possível, através da identificação de fornecedores críticos e que apresentem fatores com risco de gerar um saldo devedor. Para esse efeito deve ser realizado um controlo de diversas variáveis que têm impacto nesse risco, como a sazonalidade do fornecedor, as condições de pagamento, as Receitas Comerciais, as reclamações provenientes do serviço pós-venda, as compras, vendas e devoluções efetuadas relativas a cada fornecedor, os inventários, entre outras.

3.4 Situação inicial e objetivos futuros

Atualmente a Sonae faz um controlo dos fornecedores e dos seus saldos de conta corrente tendo em conta alguns indicadores, como por exemplo: rácios de devoluções e receitas comerciais em função das compras realizadas, evolução trimestral dos saldos de conta corrente e número de meses sem compras.

Contudo esta análise que é feita manualmente e de uma forma *a posteriori* revela-se muitas vezes insuficiente, pois não só a informação recolhida é de interpretação subjetiva como na altura da decisão a conta corrente já poderá ter saldo insuficiente para os débitos que irão ser realizados. Adicionalmente, a DSA atualmente não realiza análises aos perfis de compras dos fornecedores, não identificando épocas críticas.

O trabalho dos últimos anos no sentido da prevenção de saldos devedores para com a Sonae focou-se na melhoria dos processos administrativos da empresa, como por exemplo o processamento imediato dos Descontos Comerciais aquando do recebimento da fatura, ou a diminuição

do tempo que leva uma devolução a ficar refletida na conta corrente do fornecedor. Estas ações de melhoria levaram a que os saldos devedores em contas correntes de fornecedores se vissem reduzidos significativamente, no entanto persistem alguns casos que se crê que poderão ser mais mitigados, principalmente aqueles que ocorrem pelo serviço pós-venda, nomeadamente na área de negócio da Eletrónica.

Na DSA existem equipas de controlo de contas com o objetivo de assegurar que as contas correntes dos fornecedores se encontram credoras de forma a que os pagamentos possam ser efetuados. Estas equipas fazem conciliações de contas com os fornecedores para assegurar a paridade contabilística entre ambas as partes. Quando existe um saldo devedor, as equipas de controlo de contas devem averiguar se o mesmo será pontual e qual foi a principal causa que originou essa ocorrência. Para isso, poderá ser necessário consultar a conta corrente do fornecedor ou inquirir as Direções Comerciais sobre futuras ordens de compra que estejam previstas ou atender à sazonalidade das compras feitas ao fornecedor.

Tendo em vista a facilitação de visualização de informação relevante sobre o fornecedor que se encontra dispersa por diversos sistemas, foi criada uma aplicação, denominada SMV (*Supplier Management View*) que permite visualizar grande parte da informação disponível, em que é recolhida informação das diferentes bases de dados da empresa. É também nesta ferramenta que são feitas atualizações frequentes sobre o estado do fornecedor, as conciliações de contas, atualizações sobre processos de contencioso (se aplicável), ou *rating* de risco, fornecido por empresas externas de avaliação. A Figura 3.5 ilustra a *interface* da ferramenta.

NIF	Nome	Empre	Código	Total	Conta Corrent	Razão Especial	Receções	Contencioso	27	Imparidades	Tipo
PT500000000	PORTUGUES,LDA	C324		-32.949,37	-32.949,37	0,00	0,00	0,00	0,00		Mercadorias rc
PT500000000	PORTUGUES,LDA	D143		-106.273,08	-106.273,06	-0,02	0,00	0,00	0,00		Mercadorias rc

Figura 3.5: Interface da ferramenta SMV (*Supplier Management View*)

Muita da informação prestada pela ferramenta SMV poderá ser relevante para o agente de decisão, contudo, esta não permite avaliar de forma concreta se o fornecedor apresenta risco de se tornar devedor da Sonae, pelo que se torna necessário o desenvolvimento de uma ferramenta mais adequada para este efeito.

A ferramenta a ser desenvolvida não pretende retirar qualquer autonomia de decisão às Direções Comerciais no que diz respeito às suas políticas de compras, no entanto ela poderá contribuir para um alinhamento de objetivos entre a DSA e as Direções Comerciais de forma a prevenir a ocorrência de saldos devedores.

Capítulo 4

Solução proposta

4.1 Restrições subjacentes ao problema

Derivado da dimensão da empresa e da complexidade de alguns dos seus processos, a Sonae possui uma organização mista, com serviços transversais e estruturas verticais segmentadas por área de negócio. Apesar de este tipo de organização potenciar a especialização nos seus processos, acarreta também problemas de coordenação e de alinhamento de objetivos entre os diferentes departamentos, devido aos “silos funcionais” que são criados.

O problema que se apresentou envolve não só a DSA, mas também as Direções Comerciais, que são o primeiro ponto de contacto com o fornecedor, e do Departamento de Tesouraria, responsável por realizar os pagamentos aos fornecedores. Assim, a solução a ser apresentada deverá potenciar o alinhamento de objetivos entre estas diferentes estruturas de forma a que o controlo dos fornecedores e dos seus saldos seja uma preocupação não apenas da DSA, mas também das Direções Comerciais e Unidades Comerciais.

Nesta secção são apresentadas as principais restrições e conceitos a que se deverá ter atenção no contexto deste projeto.

4.1.1 O Código de Fornecedor

Para efeitos internos da Sonae, os fornecedores são identificados por um código numérico de fornecedor, de quatro ou cinco dígitos. Este código é transversal a todos os Sistemas de Informação da Sonae, no entanto um fornecedor pode possuir mais do que um código interno e, além disso, cada código interno poderá ter associada mais do que uma empresa do grupo Sonae. Por motivos contabilísticos, a cada par código de fornecedor/empresa corresponde uma conta corrente.

Esta situação leva a que nalguns casos uma conta corrente de fornecedor possua saldo devedor, mas que pode ser deduzido pelo saldo credor que exista numa outra conta corrente, pertencente a outra empresa e/ou código de fornecedor da mesma entidade.

Por este motivo se conclui que as análises no contexto deste projeto devem ser realizadas por fornecedor, utilizando para esse efeito o seu número fiscal como forma de identificação unívoca.

4.1.2 As Condições de Pagamento

A responsabilidade pela emissão dos pagamentos aos fornecedores compete ao Departamento de Tesouraria, tendo em conta as condições de pagamento acordadas.

Existem quatro tipos de condições de pagamento:

- **Data da Fatura (DF)**, em que a data de vencimento é calculada a partir da data de receção da fatura;
- **Resumo Semanal de Fatura (RSF)**, em que a data de vencimento é calculada a partir do final da semana em que a fatura foi rececionada;
- **Resumo Quinzenal de Fatura (RQF)**, em que a data de vencimento é calculada a partir do final da quinzena em que a fatura foi rececionada;
- **Resumo Mensal de Fatura (RMF)**, em que a data de vencimento é calculada a partir do final do mês em que a fatura é rececionada.

Por exemplo, uma fatura rececionada a 17 de março com uma condição de pagamento “RMF 030” terá a sua data de vencimento no dia 30 de abril, isto é, trinta dias depois do fim do mês de março.

Existem situações em que um fornecedor poderá ter mais que uma condição de pagamento negociada, podendo o Departamento de Tesouraria optar por uma delas, tendo em conta a disponibilidade de fundo de maneo. Por exemplo, uma fatura rececionada a 22 de março com duas condições de pagamento associadas: “RMF 030 1,00” e “RMF 060 0,00”, poderá ser paga a 30 de abril ou a 30 de maio, sendo que se a fatura for paga na primeira data, a Sonae deduzirá um desconto financeiro de 1,00%. Esta escolha da condição de pagamento por parte do Departamento de Tesouraria tem muito poucos dias de antecedência relativamente à data de vencimento, o que adiciona incerteza à previsão de pagamento ao fornecedor.

4.1.3 Os Sistemas de Informação

A Sonae possui diversas aplicações que são especializadas em determinados processos ou funções. Esta multiplicidade de aplicações com bases de dados independentes, apesar de proporcionar uma maior adequação dos sistemas às necessidades da empresa, introduz um problema complexo de integração das diferentes fontes de informação.

Esta secção irá introduzir alguns dos detalhes e limitações subjacentes aos sistemas de informação utilizados pela empresa.

4.1.3.1 O sistema Retek

Para a gestão do negócio do retalho ao nível de detalhe mais elevado é utilizado o Retek, da empresa Oracle, onde é armazenada e processada toda a informação relativa aos artigos, incluindo inventários, ordens de compra, receções, assim como débitos com origem em divergências de

preço/quantidade. É também com este sistema que é feita a conferência das faturas, podendo as mesmas ser conferidas de forma automática caso as mesmas tenham sido transmitidas à Sonae via EDI.

Uma das limitações significativas do sistema Retek reside no facto de que o sistema de informação não possibilita saber a qual fornecedor um determinado artigo foi comprado, no caso de existir mais do que um fornecedor para o mesmo artigo. Esta limitação levanta problemas a nível das devoluções, em que só é possível processar uma devolução neste sistema ao fornecedor que se encontra classificado como prioritário e ao preço da compra mais recente (e não ao preço efetivo ao qual o artigo foi originalmente comprado). Para efetuar uma devolução a um fornecedor e/ou preço específico é necessário realizar um lançamento manual da mesma no sistema SAP, não passando esta informação pelo sistema Retek.

Derivado também desta limitação, não é possível através deste sistema obter dados certos sobre os montantes de inventários e de vendas realizadas com uma resolução ao fornecedor, sendo que nos casos em que o artigo possui mais do que um fornecedor, os montantes de vendas e inventários são distribuídos tendo em conta os montantes de compras realizados nos últimos dois anos. Como se poderá compreender, esta limitação leva a que se deva ser crítico em relação a alguns dados disponibilizados pelo Sistema de Informação.

4.1.3.2 O sistema NPRC

O processamento de receitas comerciais, independentemente da sua tipologia, é feito através de um sistema de informação distinto, denominado NPRC (Nova Plataforma de Receitas Comerciais), que se alimenta da informação de diferentes sistemas como o Retek para calcular as receitas a debitar aos fornecedores e posteriormente efetuar o registo desses débitos nas suas contas correntes.

Conforme se poderá inferir desta explanação, os sistemas de informação aqui apresentados possuem fortes interdependências de informação entre si, sendo que esta sincronização de dados não é feita em tempo real, mas através de operações de integração de dados feitas com uma determinada frequência temporal. Este detalhe revela-se de grande importância no desenvolvimento deste projeto, uma vez que o grau de atualização da informação terá influência direta na periodicidade de atualização dos dados do sistema que venha a ser desenvolvido.

4.1.3.3 O sistema SAP FI

Para a gestão e registo da diversa informação e fluxos financeiros resultantes das compras, é utilizado o SAP FI, o módulo financeiro da aplicação ERP da empresa SAP SE. Através deste sistema é possível consultar as contas correntes dos fornecedores, os documentos pendentes de liquidação, assim como os movimentos que ainda não possuem documento por parte do fornecedor (por exemplo, receções para as quais ainda não foi rececionada fatura).

Uma vez que o SAP FI processa informação financeira, ele alimenta-se de informação de diversos processos e, por conseguinte, de diversas aplicações. Por exemplo, as faturas que são

conferidas em Retek são posteriormente contabilizadas na conta corrente do fornecedor no sistema SAP, assim como as Receitas Comerciais que são processadas no sistema NPRC.

4.2 Aspetos a ter em conta na conceção

No âmbito deste projeto foram delineados e assumidos três pontos principais que se julgaram relevantes para a conceção da solução.

Em primeiro lugar, como já foi referido anteriormente, o projeto aqui subjacente deverá servir-se do tratamento de informação histórica com o objetivo de antecipar situações futuras de risco de um fornecedor se tornar devedor da Sonae. Para esse efeito a solução a ser desenvolvida deverá ter por base a assunção de que o comportamento dos diferentes fatores se manterá no futuro.

Outro aspeto a ser salvaguardado reside no detalhe das análises a serem efetuadas. Como é compreensível, o risco de uma conta se tornar devedora deve ser necessariamente associado a um determinado fornecedor, pelo que não é de todo aconselhável realizar agregações de diferentes fornecedores com o objetivo de compensar erros e aumentar a fiabilidade das análises, pois tal levaria a que fosse necessária uma posterior desagregação dos dados, podendo levar a conclusões erradas em determinados fornecedores. Por este motivo a solução proposta deverá analisar os dados com uma resolução detalhada ao fornecedor, apesar de tal acarretar um aumento significativo na quantidade de dados aos quais será necessário realizar análises.

Finalmente, realça-se novamente para o facto de a DSA não intervir nem ter responsabilidade nas decisões de compra e de devoluções, sendo apenas responsável pela prossecução dos processos administrativos que precedem os pagamentos aos fornecedores. Apesar dessa limitação nas competências da DSA, poderá ser útil providenciar análises também com detalhe ao agente de decisão de compras, isto é, à Direção Comercial e à Unidade Comercial. Análises a este nível de detalhe não só poderão facilitar o reporte periódico que a equipa de Suporte e Comunicação ao Negócio faz às Direções Comerciais e Unidades Comerciais nas reuniões de acompanhamento como poderão futuramente ser disponibilizadas às mesmas para consulta.

4.3 Resolução da análise

No capítulo 2 foi abordada uma questão pertinente relacionada com o nível de detalhe ao qual as análises de séries temporais devem ser realizadas, e quanto ao equilíbrio que deve ser conseguido entre o detalhe da análise e a fiabilidade e previsibilidade do modelo. Nesse sentido, e uma vez que toda a gestão das contas correntes dos fornecedores é feita de forma agregada, independentemente da área de negócio do retalho, é possível afirmar que as análises deverão ter uma resolução semelhante àquela que os agentes de decisão utilizam. Assim, revela-se desnecessária a realização de análises a um nível detalhado da Estrutura Mercadológica¹, obtendo-se melhor previsibilidade.

¹ A Estrutura Mercadológica da Sonae foi apresentada na Figura 3.1 da página 16.

Independentemente da opção por um nível de detalhe reduzido ao nível da Estrutura Mercado-lógica, é essencial a existência de análises ao fornecedor, como já foi referido na secção 4.2. No que diz respeito à resolução temporal das análises, apesar de ser possível obter uma resolução diária das diferentes variáveis a serem analisadas, tal revela-se desnecessário uma vez que o controlo dos fornecedores terá uma periodicidade mensal. Adicionalmente, devido à elevada quantidade de informação que seria alvo de processamento prevê-se que o tempo de computação da mesma seria elevado. Assim, uma análise mensal revela-se suficiente para as necessidades deste controlo, uma vez que esta será a frequência dos controlos por parte dos agentes de decisão e resoluções temporais mais detalhadas iriam introduzir ruído adicional às séries temporais, ruído que não é relevante para este âmbito. A Figura 4.1 exemplifica a diferença entre a utilização de saldos diários e mensais, onde estes aspetos podem ser verificados.

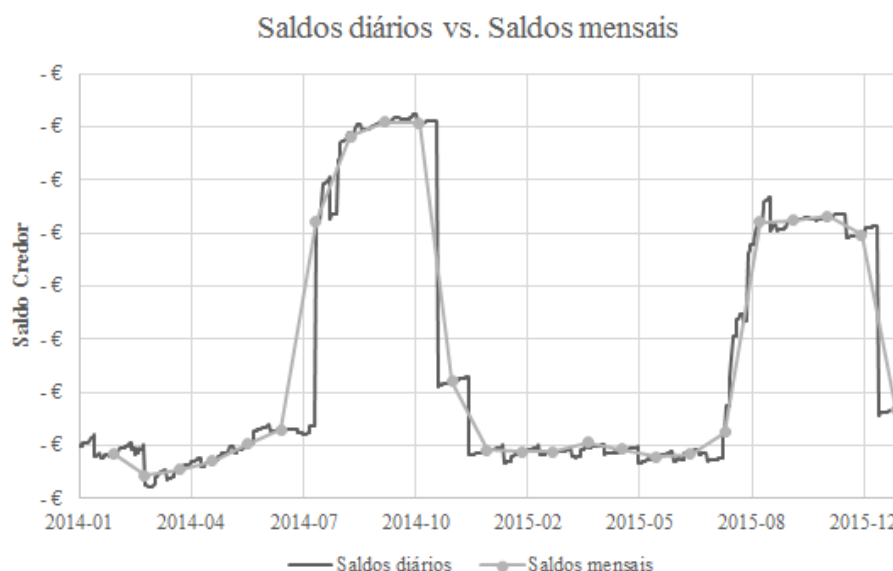


Figura 4.1: Comparação entre saldos diários e saldos mensais (Fonte: Sonae)

4.4 Análise crítica dos dados utilizados

Para a execução deste projeto foi analisada diversa informação das bases de dados dos sistemas de informação da Sonae. Esta secção irá dar uma visão geral sobre os dados em questão.

Os dados de Compras e Devoluções ao fornecedor são de grande importância no âmbito deste projeto uma vez que são aqueles que se encontram diretamente ligados aos saldos de conta corrente, ao contrário das Vendas e Inventários. A informação de Compras provém das receções registadas no sistema Retek, sendo que a informação recolhida se encontra resumida pela soma mensal dos montantes de compras, detalhada ao fornecedor e até à categoria do artigo comprado. No que concerne às Devoluções, aquelas que são processadas automaticamente no sistema Retek encontram-se com o mesmo detalhe que as Compras, no entanto as devoluções manuais, que

são registadas no sistema SAP, não possuem rastreabilidade relativamente aos artigos devolvidos, e por conseguinte, não é possível segmentá-las na Estrutura Mercadológica, o que levanta uma dificuldade no tratamento de dados com diferentes detalhes.

Tendo feito uma análise a estes dados, verificou-se a existência de padrões recorrentes num número significativo de fornecedores. A Figura 4.2 evidencia o caso real de um fornecedor da Sonae em que as compras realizadas têm o seu pico em abril, no entanto, as devoluções de mercadoria apenas são realizadas no mês de novembro, o que indicia a possibilidade de ocorrer um saldo devedor nesse mês.

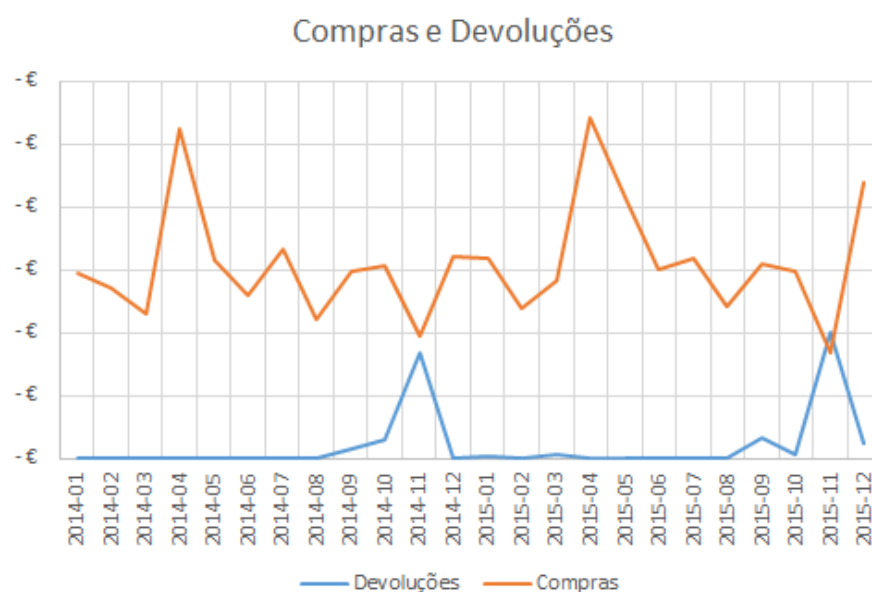


Figura 4.2: Comparação de compras e devoluções de um fornecedor (Fonte: Sonae)

Da Figura 4.2 é também possível verificar a sazonalidade evidente que as compras deste fornecedor apresentam, assim como as devoluções. No entanto, o fenómeno da sazonalidade não se verifica em todos os fornecedores, derivado da especificidade dos artigos vendidos. Pode-se dar o exemplo dos fornecedores de laticínios, em que os montantes de compras tendem a ser constantes uma vez que o consumo destes produtos não sofre variações significativas com o período do ano.

Relativamente à informação de Vendas e Inventários, a mesma encontra-se segmentada por fornecedor e é possível também identificar fenómenos expressivos de sazonalidade em alguns fornecedores. No entanto, como já foi anteriormente referido, o sistema Retek possui limitações a nível da rastreabilidade do fornecedor ao artigo comprado, levando a que a informação de vendas e inventários possa não ser fiável. Por este motivo os dados devem ser apenas indicativos, devendo-se privilegiar a utilização de outros tipos de informação de forma a preservar a fiabilidade das análises ao fornecedor.

No que diz respeito aos dados de Receitas Comerciais, uma vez que estas se encontram previstas com uma data para o seu débito na conta corrente do fornecedor, é um dos poucos dados

relativos ao futuro que são certos. De uma forma geral, as Receitas Comerciais são debitadas nos últimos dias de cada mês, podendo os seus montantes variar de mês para mês.

A informação relativa a ocorrências do Serviço Pós-Venda (SPV) revela-se também de grande importância, uma vez que a mesma permitirá inferir sobre potenciais devoluções que ocorrerão no futuro. Estes dados implicaram o acesso a ficheiros de informação gerados pelas equipas do serviço pós-venda da insígnia Worten. Os dados disponibilizados encontram-se agregados por mês e com detalhe ao artigo, evidenciando o número de artigos vendidos e o número de ocorrências de SPV registadas naquele mês. Existe contudo uma limitação nestes dados, uma vez que só se tem acesso às vendas realizadas do artigo após ter sido registada uma ocorrência de SPV, pelo que não se consegue saber o número de equipamentos vendidos antes da primeira ocorrência.

Ano	Mês	Código Artigo	Código Fornecedor	Descontinuado	Nº Ocorrências	Nº Vendas
2016	2	A	W	0	43	20
2016	2	B	X	1	21	0
2016	2	C	Y	0	35	42
2016	2	D	Z	1	1	0
...

Tabela 4.1: Extrato exemplificativo da informação de ocorrências de SPV (Fonte: Sonae)

Foi possível também aceder aos movimentos de conta corrente dos fornecedores e à evolução dos seus respetivos saldos. Estes dados, apesar de refletirem a real situação contabilística do fornecedor, possuem um elevado número de movimentos que levantam problemas no seu processamento, além de não ser possível haver uma filtragem concreta por tipologia de movimento (por exemplo, não é possível filtrar os movimentos por débitos originados por devoluções ou por débitos originados por Receitas Comerciais), sendo apenas possível fazer essa distinção através da descrição do movimento, uma informação que é frequentemente preenchida manualmente e por conseguinte pode variar significativamente.

As Condições de Pagamento dos fornecedores são de fácil obtenção, tendo-se verificado que a vasta maioria dos fornecedores possui condições de pagamento que levam a que os pagamentos ocorram em meses posteriores aos da compra e nos últimos dias do mês. Conclui-se assim que com uma resolução mensal será possível verificar os fenómenos de compra e de pagamento em instantes temporais distintos nas séries temporais de saldos.

4.5 Tratamento dos dados

Antes da delineação da metodologia foi necessário realizar um trabalho prévio de preparação e limpeza dos dados recolhidos. Derivado da multiplicidade de bases de dados dos quais foram recolhidos e das diferentes formas de organização da informação, foi necessário proceder a uma homogeneização da mesma que fosse compatível com a metodologia que foi delineada.

Uma das operações mais relevantes consistiu na inserção de valores nulos nos conjuntos de dados com o objetivo de que as séries temporais não “saltassem” de mês (de fevereiro para abril, por exemplo) e com isso a periodicidade de fenómenos sazonais não ficasse comprometida.

Outra análise relevante consistiu na identificação de *outliers* nas séries temporais, operação que se revelou fundamental para melhorar a qualidade e a fiabilidade dos dados. Verificou-se muitos casos de valores aberrantes nas séries temporais que se devem a problemas de conversão de tipos de variáveis (tipicamente designados por erros de *casting*), onde variáveis de texto são incorretamente convertidas para variáveis numéricas (por exemplo), casos que necessitaram de ser identificados e corrigidos através da implementação de procedimentos de remoção de separadores de milhares e/ou substituição de pontos por vírgulas nos separadores de casas decimais.

Uma vez que grande parte da informação recolhida provém de aplicações de âmbito transaccional, onde é frequente a introdução manual de informação, seria expectável que a existência de erros de introdução fosse frequente. Contudo, esses sistemas possuem já mecanismos de alerta ao utilizador na introdução de valores numéricos que permitem reduzir este tipo de *outliers* quase na sua totalidade. Os *outliers* mais frequentes consistem na existência de valores negativos nalgumas séries temporais, casos que são assinalados e destacados ao agente de decisão para os poder interpretar.

Foi também necessário proceder a diversas filtrações de informação de forma a que apenas a informação relevante fosse recolhida, como por exemplo, a exclusão de fornecedores inativos ou de prestação de serviços, procedimento realizado tendo por base os seus dados mestre. Foi também possível excluir os fornecedores com elevada antiguidade, tendo como critério a inexistência de valores de compras e de reclamações de serviço pós-venda nos últimos 24 meses. Chama-se a atenção para o facto de esta simples filtração ter diminuído significativamente o tempo computacional para a realização das análises.

4.6 Delineação da metodologia

Tendo delineados estes considerandos iniciais, torna-se agora relevante delinear e explicar a metodologia seguida para proceder ao controlo dos diferentes fornecedores.

4.6.1 Identificação da sazonalidade

A sazonalidade, um dos fatores que explicam a ocorrência de saldos devedores, deve ser identificada de forma automática. Atualmente esta informação é fornecida pelas Direções Comerciais a pedido da DSA, um processo desnecessariamente manual e que poderia ser automatizado através da análise das séries temporais. Para esse efeito as séries temporais foram sujeitas à metodologia da diferenciação², sendo posteriormente feito o cálculo do coeficiente de autocorrelação, em que é feita uma comparação dos valores das séries temporais entre meses homólogos. A Figura 4.3 ilustra os montantes de compras de um fornecedor que apresenta sazonalidade evidente.

²A metodologia da diferenciação foi abordada na secção 2.4.2, página 11.

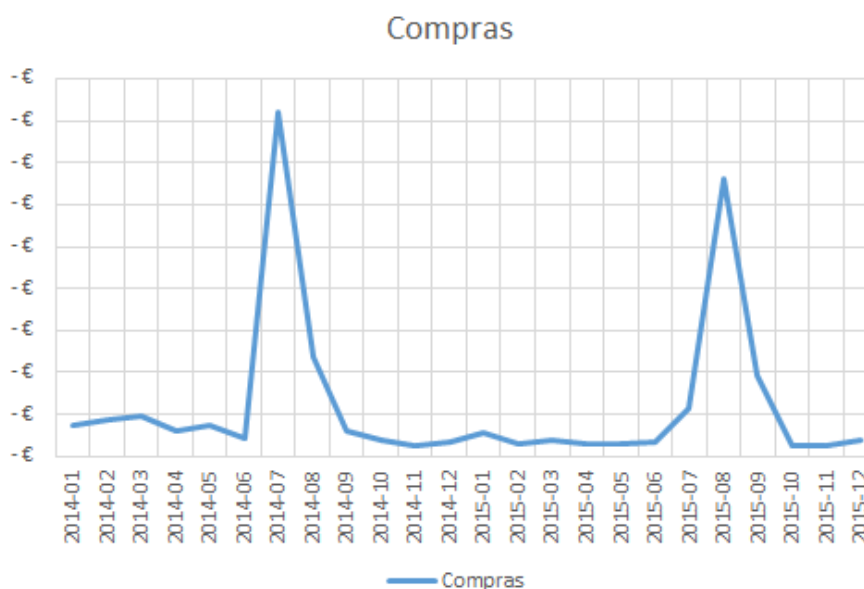


Figura 4.3: Análise de sazonalidade de um fornecedor (Fonte: Sonae)

Apesar da sazonalidade evidente que pode ser distinguida a olho nu, a comparação entre meses homólogos proporcionada pela função da autocorrelação não levaria à mesma conclusão, uma vez que o pico das compras no ano de 2014 ocorreu em julho, enquanto que no ano de 2015 tal ocorreu em agosto. Este desfasamento de períodos de compra deveu-se a um atraso de poucos dias nas compras do ano de 2015 que levou a que as mesmas fossem realizadas no mês seguinte. De forma a colmatar esta falha, optou-se por realizar o cálculo das funções de autocorrelação com desfasamentos de 11, 12 e 13 meses, com o objetivo de não ser perdida a informação da sazonalidade.

Outra vantagem aliada à utilização das funções de autocorrelação com desfasamentos diferentes reside no facto de que será também possível identificar fenómenos sazonais que ocorrem em feriados móveis, como a Páscoa, que pode ocorrer tanto em março como em abril, dependendo do ano em questão.

Tendo a metodologia para identificação da sazonalidade definida, é necessário estabelecer o critério que definirá se a variável analisada é ou não sazonal. Para esse efeito, e após análise de sensibilidade de diversas séries temporais, foi encontrado 0,75 como o valor do coeficiente de autocorrelação acima do qual a variável é tida como sazonal. Este critério permitirá obter informação simplificada de lógica binária (Sazonal ou Não Sazonal), que de outro modo seria de difícil interpretação para o agente de decisão.

4.6.2 Identificação de épocas críticas

Muitas vezes o risco de uma conta corrente se tornar devedora verifica-se numa determinada altura do ano. No caso dos fornecedores sazonais será possível identificar essas épocas de forma

fiável, uma vez que esta característica apresenta vantagens em termos de previsibilidade.

Para os fornecedores sazonais será possível identificar épocas que apresentam maior risco do que outras através da comparação dos valores das séries temporais entre si. Procedeu-se então à definição de um método que permita diferenciar os meses.

Através da ordenação dos valores das séries temporais dos últimos 12 meses por ordem decrescente e pela construção das frequências acumuladas é possível determinar os meses que possuem maior peso no decurso do ano. Os meses com peso mais elevado são classificados de meses de época alta e os restantes de época baixa. O critério para esta segmentação tem por base uma percentagem de frequência acumulada, percentagem essa que deverá ser diferenciada em função da disparidade de valores entre meses, isto é, a variabilidade dos valores da série temporal. Tomando como exemplo o perfil de compras apresentado na Figura 4.3 da página 33, pode-se tirar a conclusão que as épocas de maior peso de compras se resumem a dois ou três meses, tendo os restantes meses pesos bastante diminutos e equivalentes entre si.

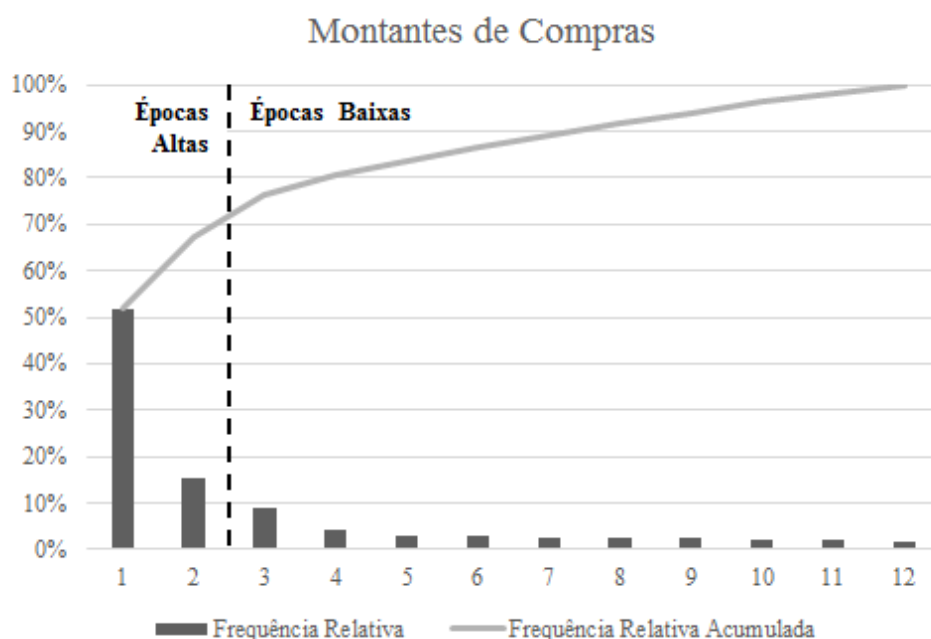


Figura 4.4: Identificação de épocas altas e baixas

Assim, com o objetivo de ser mais restritivo na classificação dos meses de época alta quando os mesmos são bastante superiores aos restantes, a percentagem de frequência acumulada com a qual se efetua esta segmentação deve ser tanto maior quanto menor for a variabilidade dos valores. Para esse efeito foi desenhada uma função logística decrescente, presente na Figura B.2 do Anexo B, a partir da qual é possível obter o valor para obtenção da percentagem de repartição dos meses em função do coeficiente de variação dos valores da série temporal e classificar os meses, como ilustrado na Figura 4.4. No caso ilustrado, os montantes de compras exibem um coeficiente de variação de 1,7, ao qual corresponde uma percentagem de frequência acumulada de 60%, que é

posteriormente utilizada para proceder à catalogação dos meses. A metodologia para identificação de épocas críticas encontra-se explicada em maior detalhe no Anexo B.

4.6.3 Previsão de reclamações/devoluções

Com o objetivo de identificar futuros débitos relativos a reclamações de clientes, a previsão desta variável assume especial importância na área de negócio da Eletrónica. Esta previsão é também caracterizada por ser realizada num horizonte temporal mais alargado, devido à duração do período legal de garantia. Para esse efeito foi necessário enunciar teoricamente o problema, tendo em conta os dados disponíveis.

Seja X uma variável aleatória que designa a ocorrência de uma reclamação de um determinado artigo n meses após a sua venda ($n = 0, 1, \dots, 22, 23$), seguindo uma distribuição de probabilidade discreta, conhecida através de amostragem. Sejam $i = -23, -22, \dots, -1, 0$ os meses decorridos correspondentes ao período de garantia legal, sendo 0 o mês atual. Seja $Vendas_i$ o número de equipamentos vendidos há $-i$ meses atrás. Seja λ a taxa de reclamações do equipamento. Esta enunciação encontra-se ilustrada na Figura 4.5.

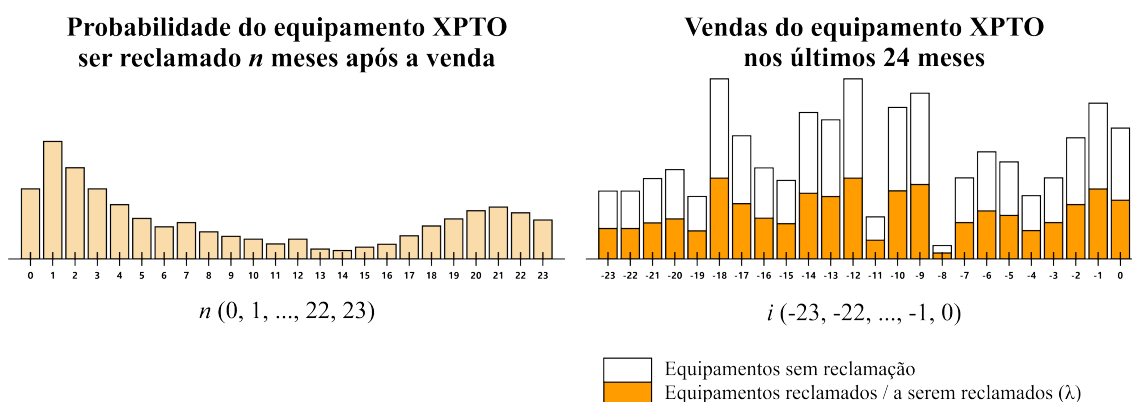


Figura 4.5: Distribuição de probabilidade de reclamações e vendas de um artigo

O número esperado de equipamentos vendidos que irão ser sujeitos a reclamações no momento atual e futuramente é dado por

$$N_{equipamentos,SPV} = \lambda \cdot \sum_{i=-23}^0 Vendas_i \cdot P(X \geq -i) \quad (4.1)$$

onde $P(X \geq -i)$ representa a proporção de equipamentos que serão reclamados futuramente ou no presente mês.

Foi com esta consideração teórica que foi possível estimar o potencial de equipamentos que irão ser reclamados. A taxa de reclamações λ é calculada pelo simples cálculo do quociente entre ocorrências de SPV e o número de equipamentos vendidos. No âmbito deste projeto optou-se por calcular a taxa de reclamações ao par fornecedor-artigo, uma vez que se verificou que resoluções menos detalhadas conduziram a enviesamentos significativos dos montantes de reclamações que

não estariam alinhados com a realidade. Por exemplo, com um cálculo da taxa de reclamações apenas ao fornecedor, caso os artigos tivessem uma elevada variabilidade na taxa de reclamações de SPV, a estimativa de montantes de reclamações ficaria significativamente sobrevalorizada ou subvalorizada, consoante os artigos de maior preço de custo apresentassem menor ou maior λ , respetivamente.

Com o cálculo de uma taxa de reclamações com esta resolução surge um problema adicional uma vez que não se consegue portanto saber o número de equipamentos vendidos antes da primeira ocorrência de SPV. Esta limitação leva a que o cálculo de λ possa ser enviesado e algumas vezes esta seja superior a um, o que é impossível na prática. Para colmatar esta limitação procede-se à soma “móvel” dos equipamentos vendidos e reclamados ao longo dos últimos 24 meses. Este procedimento previne estimativas pontuais e permite a estabilização da taxa de reclamações ao longo dos meses ao mesmo tempo que lhe confere alguma reatividade pois considera apenas as ocorrências mais recentes.

Com esta metodologia é possível obter os equipamentos vendidos que irão ser sujeitos a reclamações por parte dos clientes. No entanto, estes não são os únicos equipamentos que se encontram em risco de serem reclamados e, consequentemente, debitados ao fornecedor. Todo o inventário comprado ao fornecedor e que ainda não foi vendido poderá também ser eventualmente alvo de reclamação por parte do cliente. Tendo esta situação em consideração foram também estimados os montantes de inventário que serão alvo de reclamação através da simples multiplicação de λ pelo stock disponível. Assim o número total de equipamentos em risco de serem reclamados pelos clientes é dado por:

$$N_{equipamentos,total} = \lambda \cdot \left[\sum_{i=-23}^0 Vendas_i \cdot P(X \geq -i) + Stock \right] \quad (4.2)$$

Com este número de equipamentos é possível proceder ao cálculo do montante total de equipamentos que estarão em risco de ser reclamados pela multiplicação desta expressão pelo custo unitário de inventário. Este montante será o mínimo que deverá ser acautelado em conta corrente do fornecedor de forma a que não exista perigo de o mesmo se tornar devedor.

4.6.4 Saldos gerados pelas compras

Nas secções anteriores foi explicado o procedimento para a identificação de épocas críticas nas diferentes variáveis disponíveis. Contudo, esta análise não tem em conta um fator de grande importância, que consiste na incorporação dos prazos de pagamento. Para esse efeito a informação de saldos de contas correntes do fornecedor é de grande utilidade uma vez que incorpora de forma clara os fluxos financeiros e os momentos da compensação desses mesmos fluxos.

Já foi referido anteriormente que o tratamento da informação de movimentos e saldos de conta corrente de fornecedores, proveniente do sistema SAP FI, é de difícil tratamento, uma vez que não é possível fazer filtragens de tipologias de movimentos de forma satisfatória. Tendo em consideração esta limitação, optou-se por realizar o cálculo dos saldos das contas correntes utilizando

unicamente para o efeito os montantes de compras realizadas em cada mês e o seu correspondente momento de pagamento. Esta previsão de saldos necessitou de ter por base alguns pressupostos, nomeadamente que as compras são sempre pagas utilizando a primeira condição de pagamento (de prazo mais curto) acordada com o fornecedor e que a data de receção da fatura coincide com o primeiro dia do mês. Estas simplificações levam a que as compras sejam “pagas” no momento mais cedo possível, conduzindo a uma previsão de saldos que tem em conta o pior cenário possível (embora).

Adicionalmente, esta previsão de saldos permite isolar os fluxos financeiros de compras e pagamentos dos restantes (devoluções e receitas comerciais), proporcionando também uma estimativa do saldo de conta corrente dos próximos meses, algo que seria de difícil quantificação com a informação disponível em sistema. A Figura 4.6 ilustra os saldos gerados pelos montantes de compras, verificando-se neste exemplo que é possível proceder a uma previsão dos saldos para os próximos quatro meses.

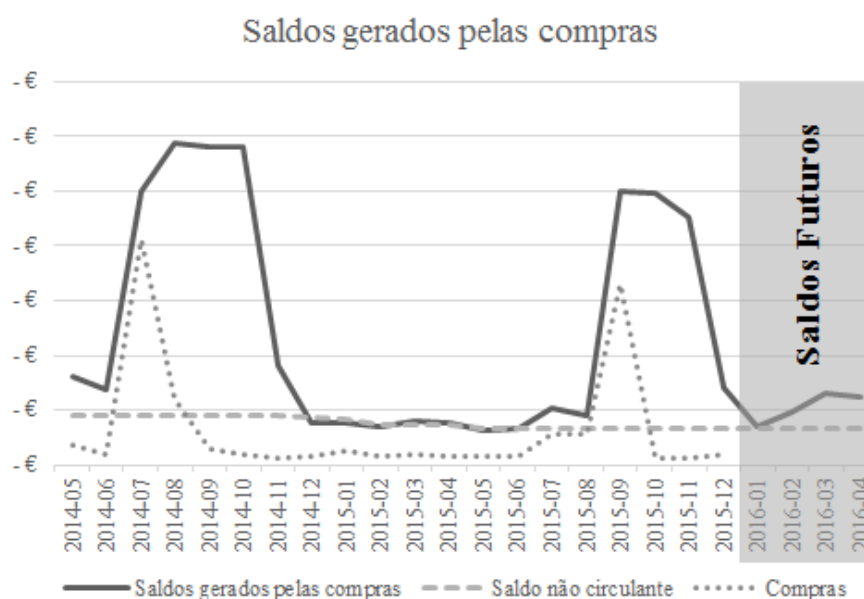


Figura 4.6: Geração de saldos

Finalmente, porque se sentiu a necessidade de realizar comparações rápidas entre os débitos previstos e o saldo credor sem ter em conta a época do ano, calculou-se uma “almofada” de saldos (saldo não circulante) que traduz o montante de saldo em conta corrente que é mantido ao longo do tempo. Este saldo não circulante é calculado utilizando os 3 valores de saldos mais reduzidos dos últimos 12 meses, aplicando uma ponderação diferenciada a cada um desses valores, dependendo do grau de conservadorismo que se pretenda ter.

4.6.5 Conjugação das diferentes variáveis

Até agora foram explicadas as diferentes metodologias de tratamento dos dados que foram utilizadas, no entanto, um tratamento separado das diferentes variáveis não se revela suficiente, uma vez que a ocorrência de saldos devedores em contas correntes de fornecedores resulta de uma conjugação de diversos fatores. Esta secção irá definir o método que pretende conjugar estes mesmos fatores.

Em primeiro lugar é realizada uma comparação entre os débitos a favor da Sonae que estão previstos (Receitas Comerciais e Serviço Pós-Venda) e a “almofada de saldos” (abordada na secção 4.6.4) de forma a avaliar se os montantes de débitos superam os saldos mínimos normalmente apresentados pelo fornecedor. Se tal ocorrer, pode-se afirmar que existe uma forte possibilidade de a conta se tornar devedora nalgum momento, pelo que o fornecedor deve ser sujeito a monitorização.

Caso o fornecedor apresente sazonalidade nas suas compras, são despoletados alertas sempre que o fornecedor entra em época baixa de compras no mês seguinte no sentido de acautelar a cobrança de Receitas Comerciais que ocorram durante esse período. Na eventualidade de também ser detetada sazonalidade nas devoluções, é também despoletado um alerta quando o fornecedor entra em época alta de devoluções no mês seguinte, onde poderá haver necessidade de assegurar saldo ao qual abater as possíveis devoluções.

Na perspetiva a longo prazo, onde se inserem os eventuais débitos relativos ao Serviço Pós-Venda, são quantificados os débitos futuros segundo a metodologia já explicada, podendo o agente de decisão optar por três critérios de quantificação, a saber:

- **Apenas Serviço Pós-Venda**, em que apenas é quantificado o montante de equipamentos que já foram vendidos e que irão ser reclamados;
- **Serviço Pós-Venda e Stock a ser reclamado**, onde além do critério acima acresce o montante de inventário que poderá ser reclamado caso seja vendido;
- **Serviço Pós-Venda e Stock**, em que é contabilizado todo o inventário. Este critério deve ser aplicado em casos extremos, quando o agente de decisão possui informação de que poderá ser necessário devolver todo o inventário comprado.

Capítulo 5

Apresentação da aplicação desenvolvida

No contexto deste projeto foi desenvolvida uma aplicação que tem o objetivo de fazer a monitorização dos fornecedores tendo em consideração a metodologia adotada. Esta secção irá apresentar as principais especificações da plataforma desenvolvida.

5.1 Fontes de informação

A ferramenta desenvolvida tem como suporte uma base de dados SQL Server, em que a mesma recolhe a informação necessária junto das diferentes bases de dados dos Sistemas de Informação da Sonae. Para esse efeito foram elaboradas rotinas de tratamento da informação bruta que poderão ser executadas com periodicidade diária em horas de menor afluência aos Sistemas de Informação, havendo assim um elevado grau de atualização da informação. Ainda assim, devido a limitações no acesso direto a determinadas bases de dados (nomeadamente aos dados de reclamações do serviço pós-venda), existe alguma informação que necessita de ser carregada manualmente na base de dados suporte.

A maior parte do tratamento dos dados é feito principalmente pelo lado do servidor da base de dados, no entanto, para cálculos em que o desempenho da base de dados não seja satisfatório, existe um auxílio da plataforma, que recolhe e processa os dados necessários.

O pré-tratamento dos dados do lado do servidor permite que a plataforma de monitorização apresente melhor desempenho na sua utilização uma vez que apenas será necessária a obtenção da informação junto da base de dados, dispensando o seu processamento na hora.

O processo de importação dos dados inicia-se com a atualização de dados mestre essenciais ao funcionamento da aplicação, como a Estrutura Mercadológica, códigos de fornecedor e seus números fiscais e condições de pagamento. É também atualizada a informação de risco dos fornecedores (fornecida por empresas externas de avaliação) e dos seus gestores de conta. De seguida segue-se a importação dos dados de Compras, Devoluções, Vendas, Inventários e Receitas Comerciais que são armazenados em tabelas auxiliares. De seguida será necessário proceder à introdução na base de dados da informação relativa às ocorrências de SPV.

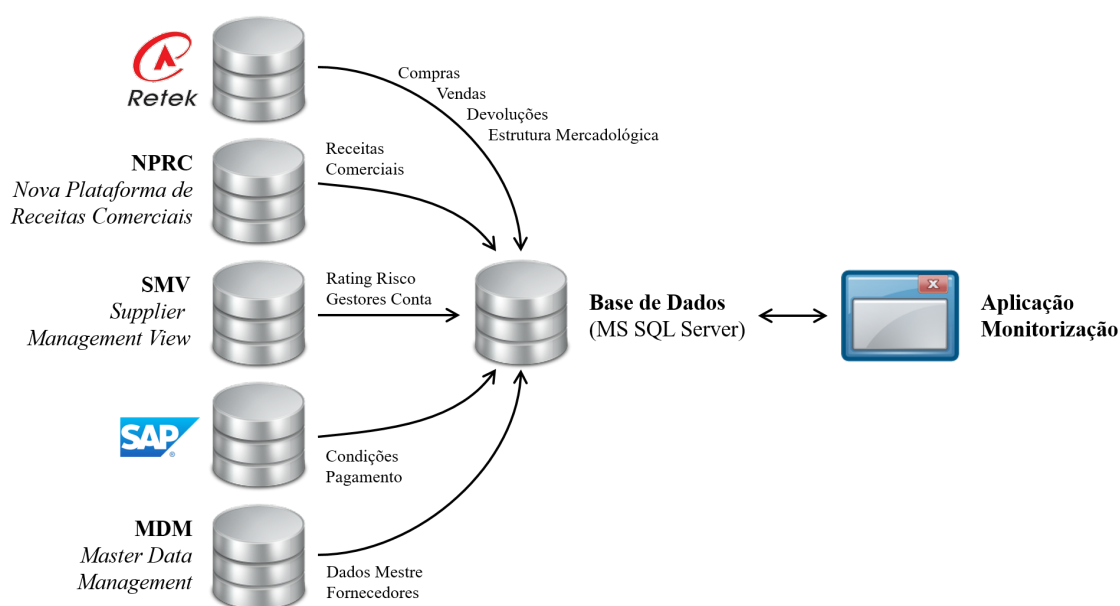


Figura 5.1: Diagrama ilustrativo das fontes de informação necessárias

Com toda a informação importada na base de dados segue-se a fase de processamento dos dados. Em primeiro lugar é feito o cálculo da taxa de reclamações dos artigos sujeitos a serviço pós-venda. Seguidamente é estimado o número de artigos sujeitos a serviço pós-venda previstos serem reclamados futuramente utilizando para esse efeito a metodologia explanada no capítulo 4. Finalmente, e tendo em conta as condições de pagamento previamente importadas, são calculados os saldos gerados pelas compras realizadas, a variável que permite antever o nível de saldo para os próximos meses. Devido à morosidade na execução de cálculos de funções de autocorrelação por parte do servidor da base de dados, a sazonalidade das séries temporais é avaliada pela aplicação, assim como a identificação de épocas críticas.

Todas as séries temporais anteriormente importadas e calculadas são alvo de agregação e inseridas para uma única tabela, exemplificada na Tabela 5.1, a partir da qual a aplicação se irá servir para realizar as suas análises e exibir a informação.

Ano	Mês	Fornecedor	Direção Comercial	Unidade Comercial	Compras	Devoluções	Vendas	Inventários	Receitas Comerciais	SPV	Saldo gerado
2014	1	A	B	C	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
2014	2	A	B	C	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
2014	3	A	B	C	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
2016	2	D	B	E	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
2016	3	D	B	E	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
2016	4	D	B	E	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
...

Tabela 5.1: Extrato exemplificativo da tabela agregada de dados

5.2 Estruturação da plataforma

Uma vez que um dos objetivos da plataforma consiste na exibição de informação relevante para o utilizador, foi necessário estruturar o sistema em classes, que permitem um maior controlo sobre o acesso à informação e facilitam a atribuição de diferentes permissões aos utilizadores. A atribuição de permissões aos utilizadores revela-se de grande importância uma vez que permite que o utilizador da plataforma tenha acesso apenas aos fornecedores que estão a seu cargo, evitando a exibição de informação irrelevante para o utilizador e que apenas “contamina” as análises.

Na Figura 5.2 está ilustrado um diagrama de classes simplificado que foi delineado para a conceção da plataforma. Tirou-se proveito da figura da herança de classes de forma a simplificar o tratamento de informação a diferentes resoluções.

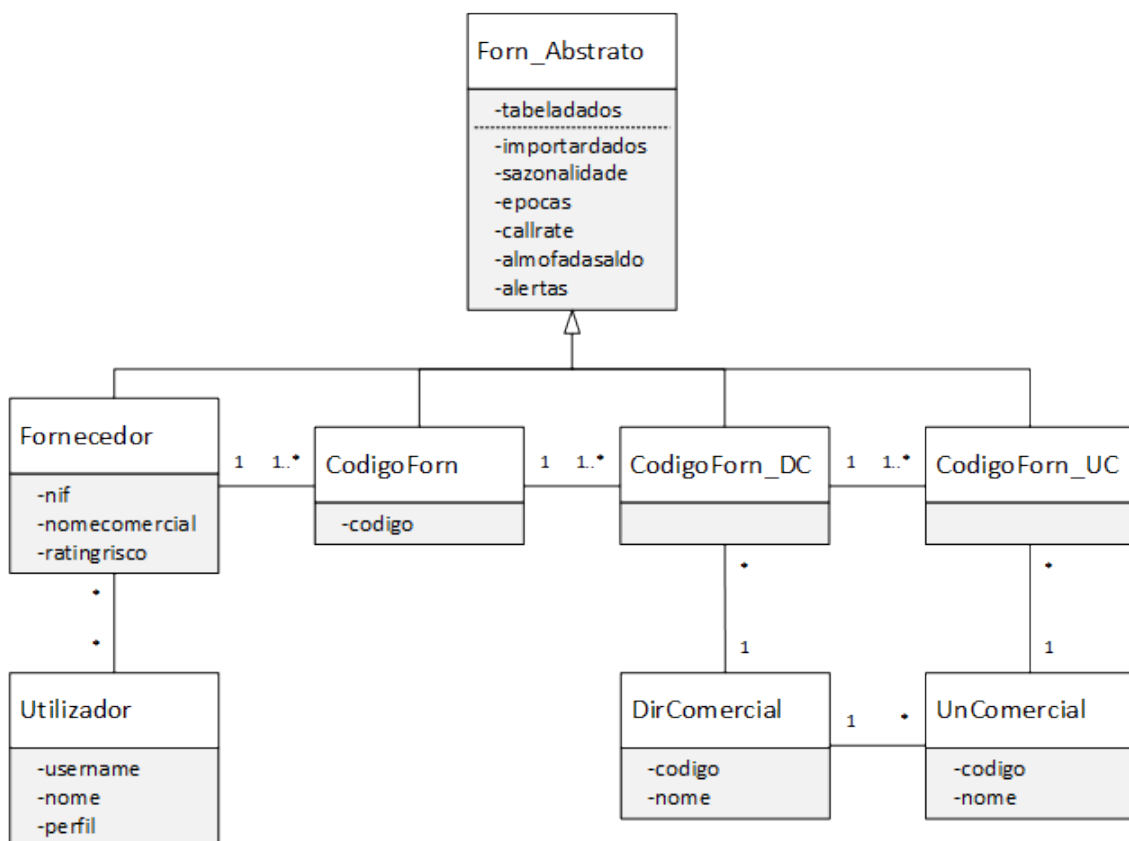


Figura 5.2: Diagrama de classes simplificado da aplicação

O desenvolvimento da aplicação utilizando programação orientada para objetos permite não só reduzir a quantidade de código repetitivo ao longo da aplicação como permite uma conceção com menos erros e uma diminuição substancial nos esforços de manutenção da aplicação, além de facilitar o desenvolvimento posterior de funcionalidades adicionais.

5.3 Exibição de alertas

No capítulo 3 foi feita uma breve referência a alertas que a plataforma iria exibir. Estes alertas têm como principal função focar a atenção do utilizador para aspetos-chave que podem limitar a análise ou focá-la em determinados fornecedores.

Sempre que um determinado fornecedor apresenta um histórico reduzido é necessário reconhecer que a fiabilidade das análises efetuadas a esse fornecedor ficará condicionada, pelo que é emitido um alerta ao utilizador sempre que tais casos ocorram. Adicionalmente, e porque é essencial antecipar fins de relações comerciais da Sonae com os seus fornecedores, definiu-se também que seriam despoletados alertas relativos a fornecedores cujo contrato de fornecimento terminasse no prazo de 3 meses. Este alerta permite que a DSA estabeleça contacto com as Direções Comerciais com alguma antecedência no sentido de auscultar as suas intenções de renovar ou não o contrato com o fornecedor.

Outra informação que poderá ser de grande relevância e que poderá complementar a tomada de decisão consiste na exibição do *rating* de risco do fornecedor providenciado por empresas externas de avaliação, em que um alerta é também despoletado caso o fornecedor apresente um *rating* de risco elevado.

Finalmente, outro alerta que será despoletado tem por base a comparação do montante de saldo futuro (calculado pela aplicação) com os débitos futuros, em que o utilizador deverá ser alertado quando os débitos futuros ultrapassam o saldo previsto uma vez que estes casos indiciam a ocorrência de um saldo devedor.

5.4 Dashboards e Reports

O principal produto final deste projeto consiste no desenho de *dashboards* que permitam um controlo estruturado dos fornecedores com foco naqueles que apresentem risco elevado de apresentar contas devedoras. Adicionalmente, de forma a permitir a exportação da informação, julgou-se importante proceder à criação de *reports* com grande parte da informação presente nesses *dashboards*.

A conceção tanto dos *dashboards* como dos *reports* teve em consideração a possibilidade de permitir a visualização da informação a diferentes resoluções, nomeadamente ao nível da Direção ou da Unidade Comercial. Esta segmentação revela-se de grande utilidade para a DSA uma vez que lhe permite acelerar o processo de reporte na preparação de reuniões de acompanhamento com as Direções Comerciais, além de permitir identificar estruturas mercadológicas mais problemáticas.

5.4.1 Dashboard do fornecedor

Foi desenhado um *dashboard* que permite analisar um fornecedor em específico, permitindo observar a evolução de diversas variáveis por parte do agente de decisão.

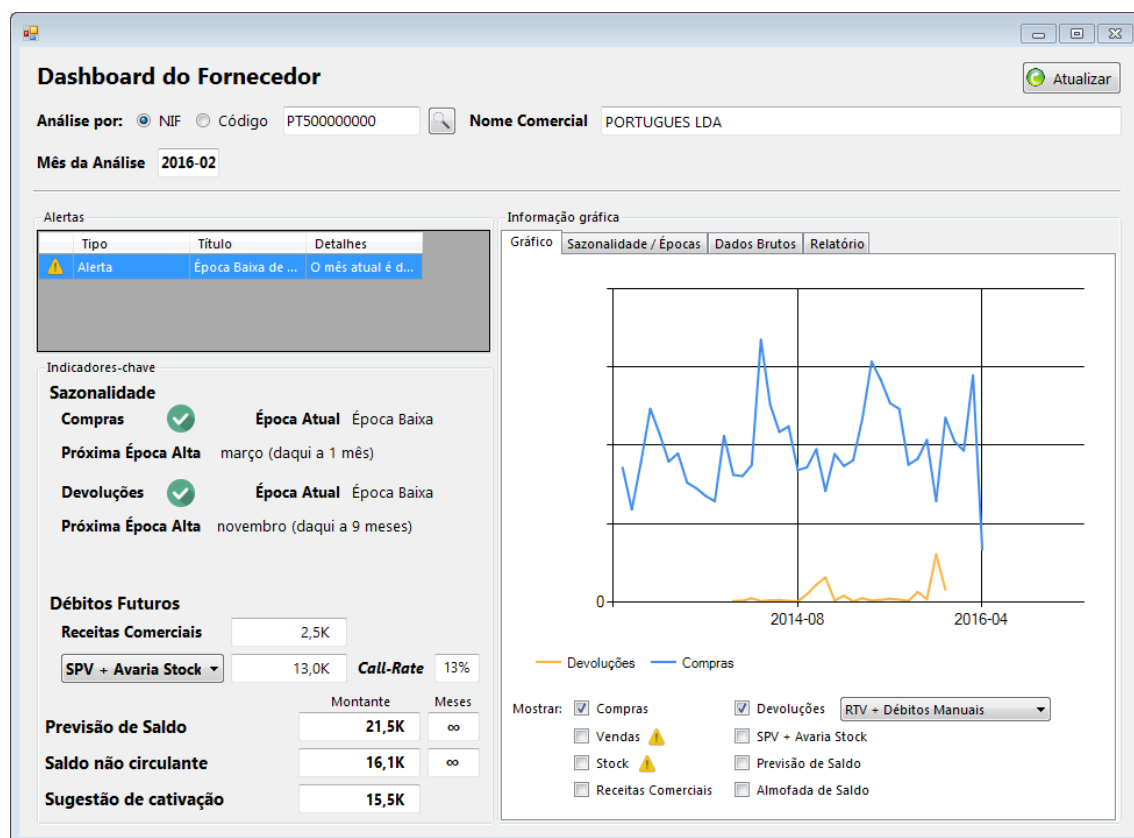


Figura 5.3: Dashboard do fornecedor

Conforme se pode verificar na Figura 5.3, no lado esquerdo observam-se os alertas despoletados para o fornecedor em análise e os principais indicadores relativos ao fornecedor, nomeadamente a sua sazonalidade relativa a compras e devoluções. São também exibidos os montantes de débitos futuros que estão previstos, além da previsão de saldo e de saldo não circulante. Finalmente é sugerido um montante mínimo que deverá ser mantido na conta corrente, de forma a fazer face aos débitos futuros. No lado direito existe uma vista de separadores, em que o separador inicial permite a visualização gráfica de diversas variáveis, sendo possível ocultá-las ou mostrá-las pela marcação das *checkboxes* presentes na interface. Os restantes separadores exibem informação mais detalhada, como sobre a sazonalidade do fornecedor ou as condições de pagamento acordadas, por exemplo. Adicionalmente, existe um separador com a tabela que serve de base para o desenho do gráfico e finalmente um separador através do qual é possível pré-visualizar o *report* a ser exportado. No Anexo C pode ser visto um exemplo do relatório que é gerado.

5.4.2 Dashboard global

O *dashboard* global tem como objetivo orientar o agente de decisão para os fornecedores mais críticos e providenciar um controlo mais agregado dos fornecedores através da exibição de

indicadores-chave, que podem posteriormente ser decompostos nos fornecedores que os influenciam.

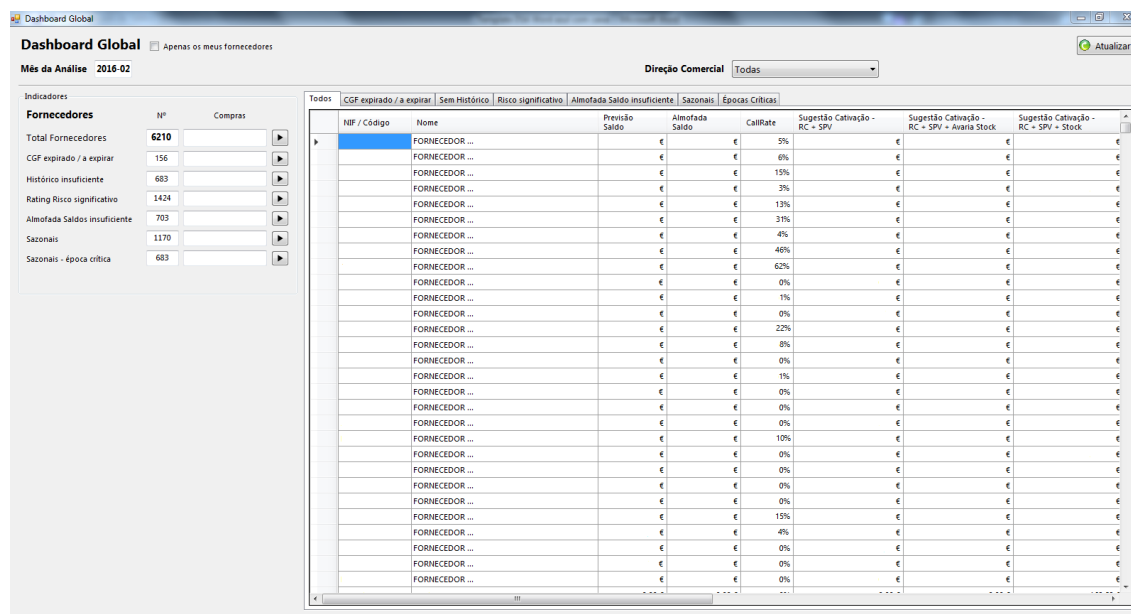


Figura 5.4: *Dashboard* global

No canto superior esquerdo é possível obter o número de fornecedores que despoletam determinados alertas. Além dessa informação, e porque existem fornecedores que possuem uma importância maior que outros, é também exibido um montante indicativo de Compras anuais que esses fornecedores representam. Este montante pretende apenas dar a indicação ao agente de decisão da magnitude e da dimensão destes fornecedores que se encontram sinalizados por aquela tipologia de alerta. Os botões adjacentes a estes indicadores pretendem obter mais detalhe, com a exibição da lista de fornecedores relativos àquele alerta, ordenados de forma descendente por montantes de Compras.

Através deste *dashboard* é também possível aceder ao *dashboard* do fornecedor, bastando para tal efetuar duplo clique sobre o fornecedor que se pretenda ver analisado.

5.5 Avaliação e implementação

A aplicação que aqui foi descrita possui características distintivas de uma típica ferramenta de *Business Intelligence*, uma vez que, além de exibir informação relevante para o agente de decisão, possui também uma componente de modelação onde através dela é possível obter uma sugestão de cativação tendo em conta os débitos futuros que se encontram projetados, quer a título de Receitas Comerciais quer a título de artigos reclamados ao abrigo do serviço pós-venda.

À data de escrita desta dissertação a aplicação encontra-se em fase de testes e de identificação de potenciais *bugs*, ao mesmo tempo que se procura automatizar por completo os processos de

importação de dados, nomeadamente a informação de SPV, em colaboração com a equipa responsável pela manutenção dessa informação.

Neste momento procura-se também elencar funcionalidades adicionais que poderão ser desenvolvidas no curto prazo e que permitam à DSA automatizar o processo de cativação de saldo, nomeadamente pela exportação de um ficheiro que contenha os montantes a cativar a cada fornecedor que servirá de base para a execução de uma rotina que permita introduzir essa informação em sistema SAP FI de forma automática.

Para efeitos de verificação da adequação da ferramenta, foi realizado um conjunto de testes a diversos fornecedores que no passado apresentaram saldo devedor. Verificou-se que, caso esta metodologia tivesse sido aplicada anteriormente a mesma permitiria reduzir significativamente o risco de obtenção de saldos devedores, sendo que os montantes de débitos previstos apresentaram desvios poucos significativos relativamente à realidade.

Capítulo 6

Conclusões e Trabalho Futuro

A ferramenta desenvolvida introduz alterações significativas à metodologia anteriormente utilizada pela Sonae para o controlo dos fornecedores e do seu risco de apresentar contas devedoras.

Em primeiro lugar, em vez do controlo de variáveis ou indicadores de resultados anteriormente feito que levava por vezes a decisões tardias, a plataforma desenvolvida é capaz de inferir sobre esses indicadores e procede ao cálculo de previsões de montantes em risco. Chama-se também a atenção para o cuidado que foi tido na conceção dos *dashboards*, propositadamente desenvolvidos para possuírem uma *interface* intuitiva e visualmente apelativa, com visualização direta dos principais indicadores-chave.

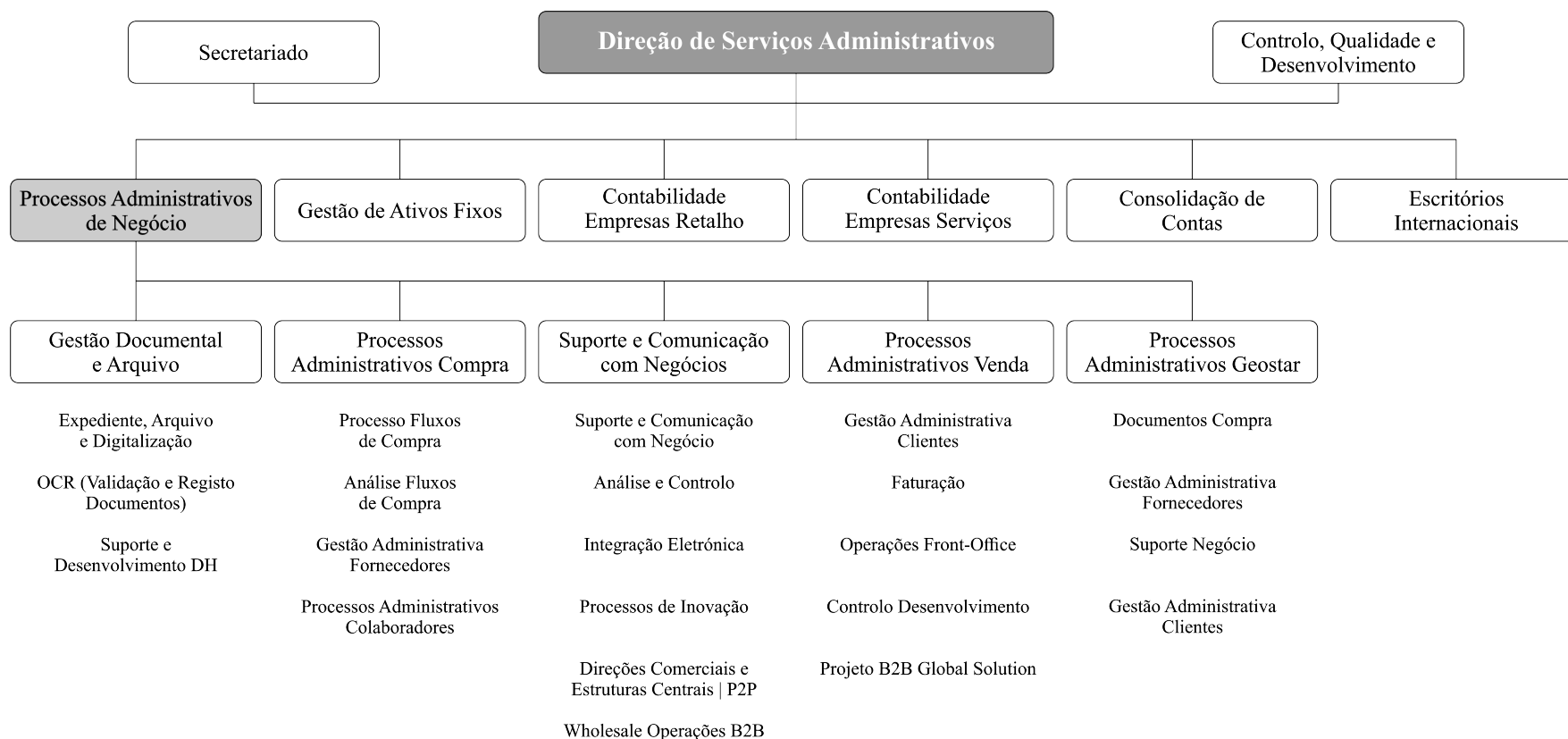
A metodologia delineada introduz também uma uniformização dos critérios de decisão no controlo dos fornecedores através de uma limitação do número de indicadores a serem exibidos, indicadores que na sua maioria são quantificáveis. Realça-se também o facto de a presente metodologia reduzir significativamente o número de procedimentos manuais e de interações entre estruturas centrais que eram frequentemente necessários para a quantificação dos montantes de débitos futuros.

Devido à estruturação da aplicação que foi desenvolvida, a mesma poderá ser facilmente aprimorada através da introdução de funcionalidades adicionais. Uma vez que a ferramenta aborda diferentes tipologias de produtos e fornecedores, poder-se-á aprofundar o conceito de *Business Intelligence* através da sua classificação para determinadas tipologias de contratos e/ou garantias, de forma a que a prevenção de saldos devedores em contas correntes de fornecedores seja feita a montante. Poderá também ser ponderada a possibilidade de realizar análises de sensibilidade, nomeadamente através da variação de parâmetros como a taxa de reclamações ou a condição de pagamento do fornecedor, uma análise que seria útil para as Direções Comerciais quando ocorresse a renegociação dos contratos de fornecimento.

Finalmente, e na ótica de automatização de interações entre estruturas centrais da Sonae, a aplicação poderá também servir como meio de comunicação estruturada entre a DSA e as Direções Comerciais, permitindo às mesmas levantar alertas relativos a fornecedores que irão permitir à DSA agir com maior rapidez e transparência na informação.

Anexo A

Organograma da DSA da Sonae Center Serviços II, S.A.



Anexo B

Metodologia de identificação de épocas críticas

B.1 Descrição da metodologia

Sejam S_t ($t = 1, 2, \dots, 11, 12$) os valores de uma série temporal previamente classificada como sazonal. O coeficiente de variação (CV) da série temporal é dado por:

$$CV = \frac{\hat{\sigma}}{\bar{X}} \quad (\text{B.1})$$

onde \bar{X} designa a média amostral da série e $\hat{\sigma}$ o seu desvio padrão amostral.

Sejam y_j ($j = 1, 2, \dots, 11, 12$) os mesmos valores da série temporal, desta vez ordenados por ordem decrescente (i.e., $j = 1$ corresponde ao maior valor da série e $j = 12$ ao menor valor). A frequência relativa (FR_i) de um ponto i da série é calculada pelo quociente entre o valor do i -ésimo ponto da série e a soma completa da mesma:

$$FR_i = \frac{y_i}{\sum_{j=1}^{12} y_j} \quad (\text{B.2})$$

A frequência relativa acumulada (FRA_i) no i -ésimo ponto da série é calculada através da seguinte fórmula:

$$FRA_i = \frac{\sum_{j=1}^i y_j}{\sum_{j=1}^{12} y_j} \quad (\text{B.3})$$

Através do cálculo das frequências relativas acumuladas é possível proceder ao desenho do gráfico presente na Figura B.1.

Seja $L(x)$ uma função logística decrescente, dada pela seguinte equação:

$$L(x) = a + \frac{L}{1 + \exp -k(x - x_0)} \quad (\text{B.4})$$

onde a , L , k e x_0 são parâmetros de forma da função ($k < 0$, $L > 0$, $a \geq 0$ e $x_0 > 0$).

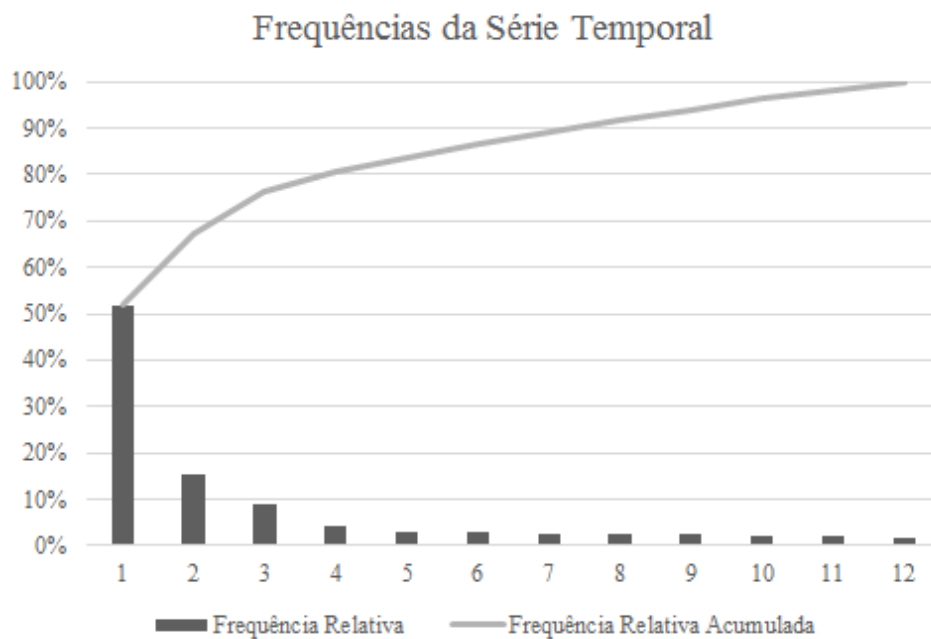


Figura B.1: Representação gráfica das frequências relativa e relativa acumulada

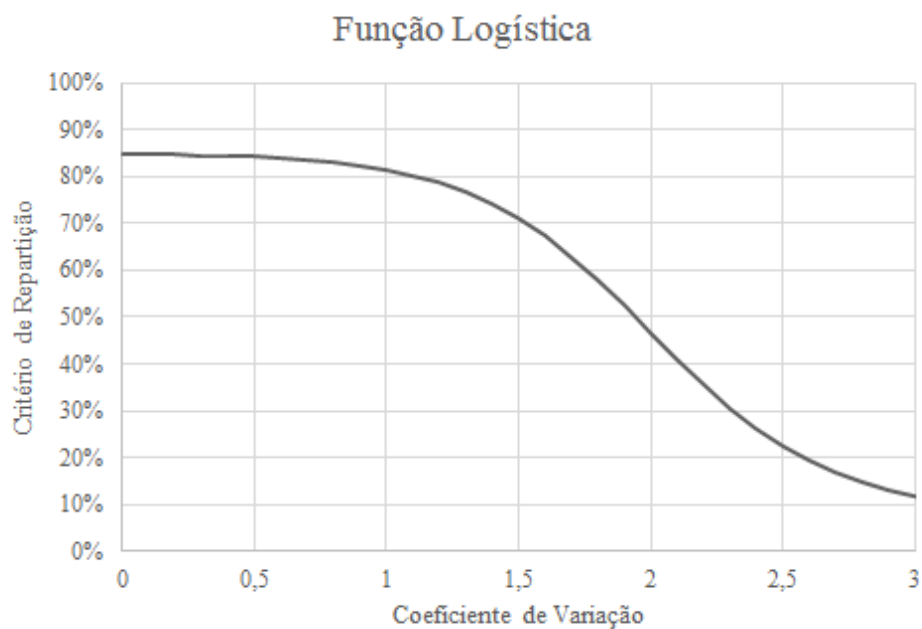


Figura B.2: Representação gráfica de uma função logística-tipo

A segmentação dos meses em épocas altas é efetuada pela aplicação do seguinte procedimento:

1. É calculado o CV da série temporal;
2. É calculado o valor de $L(CV)$, designado por critério de repartição;
3. São sucessivamente classificados de épocas altas os maiores meses até a frequência relativa acumulada ultrapassar o valor do critério de repartição, até um máximo de seis meses.

B.2 Exemplificação de casos extremos

Nesta secção ir-se-á exemplificar a aplicação desta metodologia em séries temporais de baixa e elevada variabilidade e verificar o seu comportamento.

Tome-se como exemplo o caso da série temporal ilustrado na Figura B.1, caracterizada por uma elevada variabilidade nos seus valores. Para esta mesma série, $CV = 1,7$, ao qual corresponde um critério de repartição de 60%. Assim, como o valor de 60% é ultrapassado pela frequência relativa acumulada do segundo mês conclui-se que o primeiro e segundo meses da série serão classificados de épocas altas.

Tome-se agora como exemplo uma série temporal de baixa variabilidade, descrita na Figura B.3, onde $CV = 0,59$ e o critério de repartição toma o valor aproximado de 84%. Nesta situação de variabilidade extremamente baixa, o critério de repartição faria a repartição dos meses ao oitavo mês, pelo que apenas seriam catalogados como épocas altas os seis maiores meses.

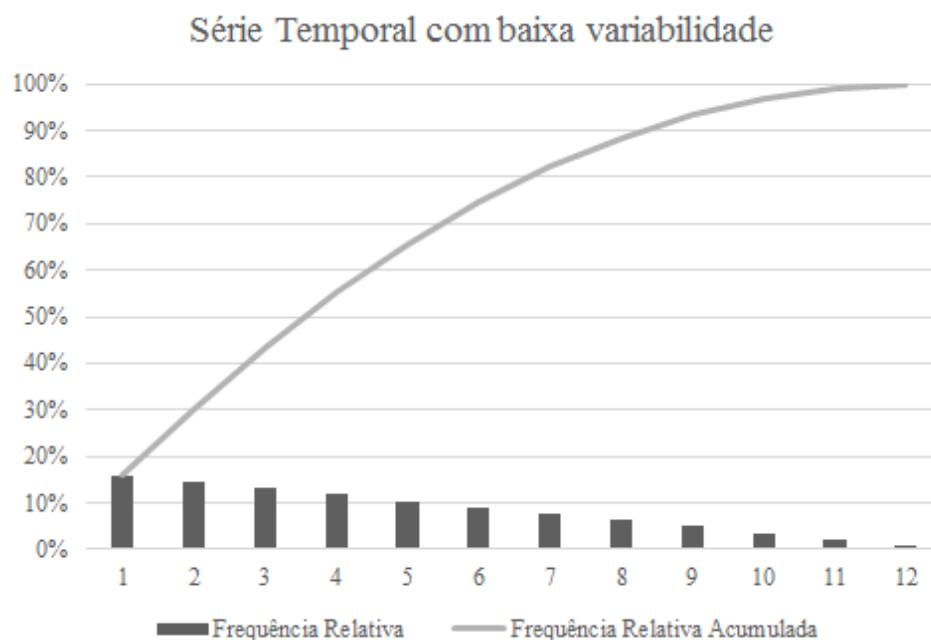


Figura B.3: Frequências relativas de série temporal com baixa variabilidade

Anexo C

Relatório do Fornecedor gerado pela aplicação



<Nome de Utilizador>

Data de geração: 2016-02-29

Fornecedor PT500000000 - PORTUGUES LDA

Análise a: 2016-02

DC: Todas

UC: Todas

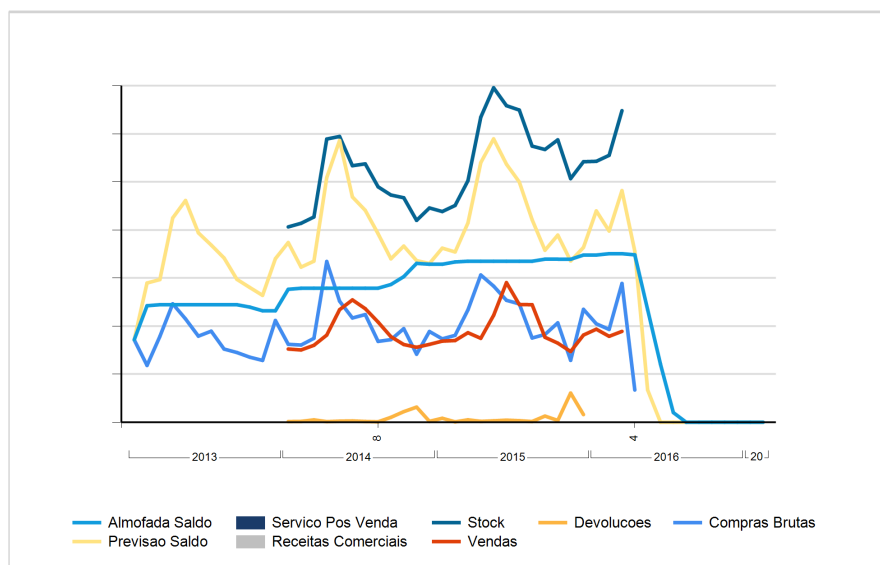
Épocas	SAZ	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Compras	Sim	B	B	A	B	A	A	A	B	B	A	B	A
Devoluções	Sim	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	A
Vendas	Sim	A	B	A	B	A	A	A	A	B	B	B	B
Stock	Sim	B	B	A	A	A	A	A	B	B	A	B	B

A - Época Alta; B - Época Baixa

Rating de Risco 1 - Baixo

Receitas Comerciais 2,5 K

SPV + Avaria Stock 13,0 K Call-Rate 13%



Previsão de Saldo 21,5 K

Saldo não circulante 16,1 K

Sugestão de cativação

RCs + SPV	9,3 K
RCs + SPV + Avaria Stock	15,5 K
RCs + SPV + Stock	47,7 K

Referências

- C. C. Aggarwal. *Data Mining: The Textbook*. Springer, 2015. ISBN 9783319141428.
- J. S. Armstrong. *Principles of Forecasting: A Handbook for Researchers and Practitioners*. International Series in Operations Research & Management Science. Springer, 2001. ISBN 9780792374015.
- D. R. Chandarana e M. V. Dhamecha. A survey for different approaches of outlier detection in data mining. páginas 5 pp. –, Piscataway, NJ, USA, 2015.
- A. Cotgreave. *6 Best Practices for Creating Effective Dashboards (Whitepaper)*. Tableau Software, 2015.
- D. M. Hawkins. *Identification of Outliers*. Springer Netherlands, 1980. ISBN 9789401539944.
- C. Howson. *Successful Business Intelligence, Second Edition: Unlock the Value of BI & Big Data*. McGraw-Hill Education, 2013. ISBN 9780071809191.
- K. D. Lawrence, R. K. Klimberg e S. M. Lawrence. *Fundamentals of Forecasting Using Excel*. Industrial Press, 2009. ISBN 9780831133351.
- David Loshin. *The Morgan Kaufmann Series on Business Intelligence : Business Intelligence : The Savvy Manager's Guide (1)*. Morgan Kaufmann, Burlington, US, 2003. ISBN 9780080500546.
- A. K. Palit e D. Popovic. *Computational Intelligence in Time Series Forecasting: Theory and Engineering Applications*. Springer, 2006. ISBN 9781846281846.
- V. Sauter. *Decision Support Systems for Business Intelligence (2)*. Wiley, Hoboken, US, 2011. ISBN 9780470634424.
- C. Shearer. The crisp-dm model: the new blueprint for data mining. *Journal of Data Warehousing*, 5(4):13–22, 2000.
- Sonae. Resultados consolidados - 1º trimestre 2016. Relatório, Sonae, 2016.